







Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Palaeontologie

in Verbindung mit dem

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie

herausgegeben von

M. Bauer, in Marburg. E. Koken, in Tübingen. Th. Liebisch in Göttingen.

Jahrgang 1903.

Mit mehreren Figuren.



STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Nägele).
1903.

Zeller & Schmidt, Kgl. Hofbuchdr. in Stuttgart.

Inhalt.

Briefliche Mittheilungen.

Nekrologe.

Besprechungen.

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Miscellanea.

Personalia.



Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Ein Beitrag zu den Gesetzen der Wüstenbildung.

Von **E. Stromer** (München).

In seiner Kritik von WALTHER'S: »Gesetz der Wüstenbildung« in No. 18—20 des vorigen Jahrganges dieses Blattes citirt OCHSENIUS (pag. 581) eine Stelle dieses Werkes, wonach abwechselnd feuchter und trockener Boden schon bei 1 % Salzgehalt steril bleibe und meint, es liege womöglich ein Druckfehler vor, schon 1 ‰ sei bedenklich, pag. 582 führt er dann an, es sei im Rhonedelta constatirt, dass selbst Strandpflanzen schon bei 0,5 ‰ Salzgehalt nicht mehr gedeihen könnten. Im Folgenden sucht er sogar nachzuweisen, dass die Nebensalze der Steinsalzflötze sehr häufig eine entscheidende Rolle bei der Wüstenbildung spielten, indem sie die Vegetation vernichteten und dadurch erst anderen Kräften: dem Wind, der Insolation etc. vollen Spielraum gewährten. Speziell für die Sahara soll ein derartiger Vorgang anzunehmen sein.

Offenbar hat leider die SCHWEINFURTH'sche Abhandlung (On the Salt in the Wady Rayan, Cairo 1893), aus der WALTHER sein Citat entnahm, ihm nicht vorgelegen, sonst hätte er unmöglich zu so extremen Ansichten gelangen können. SCHWEINFURTH, wohl der beste Kenner der Flora Nordostafrikas, konstatirt ausdrücklich, dass manche wilde und Kulturgewächse in Aegypten bis zu 2 %, einige sogar bis zu 4 % Salzgehalt im Boden ertragen könnten, falls nur für ständige Feuchtigkeit gesorgt sei, nur bei wechselnder Trockenheit und Nässe sei schon 1 % Salzgehalt für den Pflanzenwuchs verhängnisvoll. Ich habe nur die Wüste auf beiden Seiten des Nilthales in mehrwöchentlichen Touren kennen gelernt, möchte aber doch auf Grund von Litteraturangaben und eigenen Beobachtungen einige kleine Beiträge zur Lösung der wichtigen Frage nach den Gesetzen der Wüstenbildung liefern.

Man wird kaum die Richtigkeit der Behauptung WALTHER'S bestreiten können, dass in abflusslosen, regenarmen Gebieten die

im Boden vorhandenen Salze grösstentheils erhalten bleiben. Ochsenius will nun gerade für die Sahara beweisen, dass von allen Seiten eindringende Bittersalze die Vegetation vernichteten. Man müsste nun doch annehmen, dass in den tiefen, abflusslosen Oasenkesseln der libyschen Wüste diese Salze sich fänden und dort sogar angereichert wären, da gelegentliche Regengüsse ihnen doch etwas ausgelaugtes Salz zuführen müssen. Wie Ochsenius im weiteren Verlauf seiner Ausführungen selbst angiebt, scheint das aber keineswegs der Fall zu sein. Es steht ja fest, dass gerade in diesen Kesseln Vegetation vorhanden ist, leider aber weiss man nur sehr wenig über den Salzgehalt der dortigen Böden, denn auch die neuen Reports der Survey of Egypt bringen fast keine Analysen. Nur in denjenigen von Ball über die kleine, unbewohnte Oase Kurkur bei Assuan (On the topographical and geological results of a reconnaissance survey of Jebel Garra and the Oasis of Kurkur, Cairo 1902) fand ich hierüber einige recht werthvolle Angaben. Am sandigen Oasengrund, der die Vereinigung mehrerer Uadis bildet, erscheint in der That das Salz angereichert, es bildet dort weisse Krusten und Ball sagt ausdrücklich, im Boden sei »a considerable amount of sodium and magnesium salts«. Trotzdem ist gerade hier Gras vorhanden und nach der Photographie auf Tafel V des Berichtes bietet der Kessel das typische Bild einer Baumgrassteppe. Nach einer Analyse einer Inkrustation von Kalkgestein des Oasenrandes enthält diese 64,90 % in Wasser lösliche Stoffe und unter diesen 47,07 % Natriumsulphat, 19,03 Natriumchlorid, 23,06 Magnesiumsulphat und 8,04 % Calciumsulphat. Eine Probe der 40,71 % löslichen Theile der Efflorescenz am Oasengrund ergab 61,02 % Natriumchlorid, 28,09 % Natriumsulphat, 9,09 % Calciumsulphat. Mag man diese zwei Analysen auch nicht für ganz genügend erachten, jedenfalls ist hier das Vorhandensein von Vegetation zusammen mit ziemlich hohem Gehalt an Salz, speziell auch an Magnesiumsalz, konstatirt.

Ueber das fast 30 m unter dem Meeresspiegel gelegene Natronthal besitzen wir noch genauere Berichte und Analysen. Schweinfurth und Lewin (Beiträge zur Topographie und Geochemie des ägyptischen Natronthales in Zeitschr. Ges. Erdk., Berlin, Bd. 33, 1898) unterrichten uns genügend über die dortigen Verhältnisse und ich konnte Ende Februar dieses Jahres einige Tage dort thätig sein. Erstere schreiben (pag. 11), dass salzärmere Quellen üppige Dickichte von Rohr und Typha hervorgerufen hätten, die weite Strecken bedeckten und nennen als Arten *Typha latifolia* L. und *Phragmites communis* L., also weit verbreitete Süsswasserpflanzen. Dieses Schilfdickicht, welches der am Nordufer des Abu Gibara Sees gelegenen Natronfabrik Brennmaterial liefert, lernte ich auf einer Fahrt auf der Kleinbahn von der Fabrik bis Beni Salameh im Osten des Thales und auf Fusstouren zu den im Südwesten des genannten Sees gelegenen Gart el Muluk und zum Ruzanieh-See kennen. Es nimmt eine breite Zone rings um die Seen ein, wächst auf moorigem Grund und reicht bis

dicht an die ganz niederen und flachen Ufer der Seen, ausserdem ist aber auch der künstlich vom Abu Gibara abgedämmte sogenannte Süsswassersee zur Hälfte von ihm bewachsen. Alle höher gelegenen Theile des Thales jedoch sind, wie die umgebenden Plateaus, von Sand- und Kieswüste eingenommen. Der Wasserstand der Seen schwankt sehr, die meisten trocknen im Sommer aus, aber auch zur Zeit meines Besuches nach der Regenzeit fanden sich am Rand der Seen Salzkrusten und Ausblühungen mitten zwischen der reichlichen Vegetation. Nach der gütigst zur Verfügung gestellten Analyse des Fabrikchemikers Dr. Werdenberg enthielt der Süsswassersee Mitte April 1901 pro Liter: 4,24 gr $CO_3 Na_2$, 17,84 gr Na Cl und 5,68 gr $SO_4 Na_2$ und der rote Ruzanieh-See Anfang Februar 1901: 16,98 gr $CO_3 Na_2$, 242,19 gr Na Cl, 32,70 gr $SO_4 Na_2$.[1]

Diese Beispiele dürften genügen, um zu zeigen, wie anpassungsfähig viele Pflanzen an hohen Salzgehalt sind und um die Ansicht von Ochsenius über den Einfluss von Bittersalzen auf die Bildung der libyschen Wüste unwahrscheinlich zu machen. Natürlich soll nicht bestritten werden, dass hoher Salzgehalt die Vegetation mindert und dass manche Pflanzen sehr empfindlich sind, dass also Salz und speziell Bittersalze bei der Ausrottung von Vegetation eine grosse Rolle spielen können, eher grösser dürfte aber die Thätigkeit des austrocknenden und die Pflanzensprossen mit Sand überdeckenden Windes sein, obwohl ja auch gegen ihn manche Pflanzen vorzüglich geschützt sind — es sei nur an die Naras-Sträucher in Deutsch-Südwestafrika erinnert, die an Dünenverhältnisse so gut angepasst sind.

Der Hauptfaktor bei der Wüstenbildung ist sicher ein meteorologischer, der Mangel an Niederschlägen. Es ist gewiss kein Zufall, dass zwei Gürtel von Wüsten und Steppen die Erde umziehen und dass beide in der Hauptsache in subtropischen Gebieten, in solchen der Winter-Regenzeiten liegen und dass, abgesehen von der Eiswüste der Polarländer, der ja auch meteorologische Ursachen zu Grunde liegen, fast alle grossen Wüsten diesen Gürteln angehören. Bei der Küstenwüste Südwestafrikas, die binnenwärts in Steppenland übergeht, hat Dr. Dove sehr klar zeigen können, wie einfache Gesetze (vor allem der kalte Meeresstrom an der Westküste) die Meteorologie des Gebietes bedingen und eine der trostlosesten Wüsten der Erde beherrschen. Es erscheint doch sehr wahrscheinlich, dass die ähnlich gelegene Atakama-Wüste, die Ochsenius auch in erster Linie durch Salze entstehen lässt, in der Hauptsache ebenfalls durch excessive Trockenheit bedingt ist, während das Salz wie der Wind nur sekundäre Faktoren darstellen. Walther hat

[1] Ueber den Querûn-See des Fajûm will ich mich hier nicht aussprechen, sondern nur bemerken, dass die von Ochsenius (pag. 624) zitirte Ansicht von Linant de Bellefonds durch die Untersuchungen des Major Brown (1892) als widerlegt angesehen werden darf.

(l. c. pag. 79) die Ursachen der Vernichtung der Vegetation ihrer Bedeutung nach also wohl richtig klassifizirt.

Ochsenius erwähnt pag. 584 meine gegen die Ansicht Walthers über die Deflation gerichteten Bemerkungen. Obwohl Walther unterdessen seine Anschauungen sehr modificirt hat, möchte ich darauf zurückkommen, da jener noch daran festhält, dass der Wind Thäler erweitere und vertiefe. Bornhardt (Deutsch-Ostafrika, Bd. VII, pag. 50, 51) bekämpft ebenfalls die Ansicht Walther's und hebt mit Recht hervor, dass man in der Wüste wohl am ersten Windschutz in dem tiefen Ende eines Uadi suchen und finden dürfte. Ich fand auf meinen Touren nördlich des Fajûm ganz entsprechend meiner früher ausgedrückten Meinung das Wüstenplateau und seine Ränder von Kies oder Felsen eingenommen, während der Sand in den Senkungen verbreitet war oder sich in breiten Streifen an geschützten Stellen der Hänge der dortigen weiten Amphitheater herabzog. Es herrschte meist sehr windiges Wetter, aber an diesen Hängen war man oft recht gut geborgen und es waren auf den Mergelterrassen derselben vielfach noch sehr deutlich die Fussspuren der Geologen der Survey, welche zum letzten Male wohl ein Jahr, wenn nicht länger, vor mir dort waren, zu erkennen. Die Amphitheater aber waren geradezu typische Beispiele, wie sie Walther durch Windwirkung entstehen lässt; es scheint also letztere zum mindesten jetzt hier nicht mehr recht stark zu sein.

Besonders instruktiv war mir aber der Blick von der grossen Gize-Pyramide nach Süden. Der Rand der Kieswüste sah dort wie ein ungeheueres Ackerfeld aus, indem braune Rücken mit gelben Furchen ziemlich regelmässig wechselten. Es waren wohl in der für Ägypten ziemlich sicher gestellten Pluvialperiode hier zahlreiche kurze Uadis entstanden, der Wind hatte dann den Sand von den Höhen herabgetragen und in ihnen angesammelt und füllt sie so allmählich aus, da das Wasser sie nicht mehr ausräumt. In grossem Stile muss dasselbe in der schon erwähnten Küstenwüste von Südwestafrika der Fall sein, dort liegt nach A. Schenck ein »verschüttetes Gebirge« vor, nur die weit aus dem Inneren kommenden Flüsse waren im Stande, ihre Thäler vor der Verwehung und Verschüttung zu bewahren. Der Wind kann keine Rinnen ausfurchen und muss sobald er unter einem grösseren Winkel auf solche trifft, sie mit Sand und Staub ausfüllen; nur wenn er in ihrer Richtung thalauf- oder -abwärts weht, kann er sie reinigen helfen, wird aber in Folge der seitlichen Reibung stets weniger Kraft entfalten, als auf Hochflächen oder an Bergen. Auch der durch Aspiration wohl selten entstehende Zugwind muss nothwendig schwächer sein, als der ihn bedingende Wind. Jedenfalls also hat die bewegte Luft in Thälern und Seukungen weniger Tragkraft als auf den Höhen und kann nur ganz leichte Theilchen herauswirbeln. Nach meiner Ansicht wirkt der Wind demnach hauptsächlich nivellirend, indem er Sand und Staub von exponirten Punkten in Niederungen und Vertiefungen

transportirt, also abträgt und einfüllt, während das Wasser bei stärkerem Gefälle durch Thalbildung und -Vertiefung das Relief komplizirt.

Zur Methodik des krystallographischen Unterrichts.

Von **E. Geinitz**-Rostock.

Auf die Gefahr hin, vielleicht manchem meiner Herren Collegen etwas Ueberflüssiges zu sagen, möchte ich an dieser Stelle einige Winke mittheilen über die Methode des krystallographischen Anfangsunterrichtes, die ich nach langjähriger Lehrthätigkeit als am praktischsten ausprobirt habe und die sich bei meinem recht verschieden zusammengesetzten Auditorium (Mathematiker, Lehramtscandidaten, Physiker, Chemiker, Landwirthe u. a.) als gut bewährt hat, die auch den künftigen Lehrern (welche ja nur einige ausgewählte Capitel ihren Schülern vortragen können) zu empfehlen ist.

Ich lege Werth darauf, dass die Schüler gleich von Anfang an bei der oft erdrückenden Fülle neuer Thatsachen nicht auf das einfache Auswendiglernen verfallen, sondern sich gleich über die wahre Natur der Krystallwelt ein Bild machen. Ferner muss man es dem Anfänger möglichst leicht machen, also vom Einfachsten und leichtest Verständlichen ausgehen.

Ich behandle daher den Stoff in folgender Anordnung:

1. Wesen der Krystalle, Moleculartheorie, Molecular-Raumgitter, Coordinaten-Axen, Symmetrieverhältnisse.

2. Rhombisches Krystallsystem (Typen der Pyramiden, Prismen, Pinakoide). Monoklines, triklines, tetragonales, hexagonales, reguläres System und zwar zunächst nur die Holoedrien.

3. Hemiedrien und Hemimorphismus (geringere Symmetrien), beginnend mit dem regulären System, und als Repetition Uebersicht der 32 Klassen, mit Hinweis auf die gegenseitigen Beziehungen der verschiedenen Formen.

4. Unter Zugrundelegung der Tschermack'schen Erklärung (willkürliche Herstellung von Zwillingen bei Krystallzucht!) werden dann die Zwillingskrystalle behandelt, wobei sich die richtigere Definition des Zwillingskrystalls ergiebt: statt »regelmässige Verwachsung je zweier gleicher Krystallindividuen in unparalleler Stellung«: Zwillingskrystall ist ein Krystall, der aus zwei, in gesetzmässiger, nicht paralleler Stellung verwachsenen Hälften besteht«. (NB. Bei manchen Hemiedrien u. ä. nur scheinbar parallel).

Möglichst viele Modelle grossen Formats (Sammlung von Prof. Rich. Heger-Dresden und Glasmodelle mit Axen) unterstützen die Darlegungen; für alle Hemiedrien und Tetartoedrien sind nach

Groth die Modelle verschiedenfarbig beklebt[1] (also z. B. für die regulären im Ganzen 24 Körper, ausser den Glaskörpern). Für die Symmetriebeziehungen des regulären Systems ist das Spiegeldreikant von Werner[2] und zwei nach ihm verfertigte Spiegelkante für Holoedrie und tetraedrische Hemiedrie (für Wasser) sehr instruktiv (u. a. zur Erkenntniss der molecularen Verschiedenheit des holoedrischen und hemiedrischen Würfels). Schliesslich schnitzen die Anfänger selbst einige Modelle aus Rüben, zum Verständniss der Combinationen und Hemiedrien.

Selbstverständlich werden neben den Modellen sogleich gute Mineralien in die Hand gegeben, wobei nebenher Verzerrung, Streifung und andere Flächenbeschaffenheit besprochen werden.

Ueber Melaphyre vom Cornon und theralitische Gesteine vom Viezzenatal bei Predazzo.

Von Dr. **J. A. Ippen.**

Mit 1 Abbildung im Text.

Mineralog.-petrogr. Institut der Univers. Graz,
November 1902.

In Fortsetzung meiner vorjährigen Studien an Gesteinen von Predazzo seien in diesem kleinen Beitrage einige Gesteine vom Cornon beschrieben, die bei melaphyrischer Zusammensetzung, makroskopisch betrachtet, basaltischen Habitus besitzen; ferner im Nachtrage noch einige Gesteine aus dem Gebiete des Mulatto (Viezzena und Val delle Scandole) welche nephelinführend sind.

Von Cornongesteinen lagen mir zur Untersuchung vor: A. Ein Ganggestein von der Tresca am Fusse des Cornon, ferner (B) ein Gestein vom Kamme des Cornon, das einem Strome entstammt, zwei typisch basaltoid aussehende Proben vom Fusse des Cornon (Tresca C und D), endlich ein Gestein vom Gipfel des Cornon (E, Bänke im typischen Melaphyr des Cornon bildend).

Die Gesteine A und B sind, trotzdem das eine ein Ganggestein ist, das andere aber einem Strome entstammt, wenig von einander verschieden, doch sehr deutlich unterscheidbar von den Gesteinen die ich als C, D, E bezeichnet habe.

Das Ganggestein vom Plateau Tresca am Fusse des Cornon ist sehr feinkörnig, dunkel braungrau und lässt makroskopisch höchstens noch die Augite erkennen. An einigen Stellen bemerkt man Einsprenglinge, ebenfalls ungemein feinkörnig, von bläulichgrau schimmerndem Erz.

---

[1] Zu beziehen bei dem Institutsdiener C. Mohn-Rostock i. M.
[2] Programm des K. Realgymnasiums in Stuttgart 1882.

Unter dem Mikroskop erweist sich die Grundmasse aus Magnetit, Plagioklas in Form zarter Nädelchen und Hornblende bestehend.

Als Einsprenglinge in der Grundmasse befinden sich Plagioklas, zuweilen tafelförmig ausgebildet, vorwiegend aber breitleistenförmig. Nach wiederholten Messungen ergab sich auf P —12.28 bis 17.40 auf M —26 bis —29. Es besitzt demnach der Plagioklas eine chemische Zusammensetzung, die zwischen Ab_1 An_2 und Ab_1 An_3 fällt. Zum Theil sind die Feldspäthe glasklar, oft aber auch bis auf ganz schmale Ränder gleichmässig getrübt oder es tritt auch die Trübung nur putzenweise auf. Einige besitzen schaligen Aufbau, viele nicht.

Der Augit ist in viel geringerer Menge vorhanden als der Plagioklas, doch oft modellscharf krystallographisch ausgebildet; zumeist sind Zwillinge vorhanden.

Der Augit liegt in der Grundmasse ausgeschieden, welche die Zwischenräume zwischen den Intersertalstruktur erzeugenden Feldspäthen bildet. Es ist also für dieses Gestein wohl die Bezeichnung als »Labradorporphyrit« zutreffend.

Das Gestein B vom Kamme des Cornon (einem Strome entstammend) ist makroskopisch röthlichgrau, ebenfalls sehr feinkörnig, wie das früher beschriebene, doch schon kryptomer zu nennen. Es weist, wenn auch nicht zahlreiche kleine Blasenräume auf.

Unter dem Mikroskop ist sofort Aehnlichkeit mit dem früher beschriebenen Gesteine bemerkbar. Die Plagioklase finden sich, was Form und chemische Zusammensetzung betrifft, auch hier, nur sind die breittafeligen Ausbildungen noch seltener, wie auch die Dimensionen der Bestandtheile überhaupt abnehmen und reichlich langprismatische Feldspäthe eintreten. Die Menge der farbigen Bisilicate ist noch geringer als im vorhin erwähnten Gesteine.

Nephelin wurde gesucht, aber nicht gefunden. Es lag nahe, denselben aufzusuchen, da die basaltoiden Gesteine von der Tresca der quantitativen Analyse zufolge relativ viel Na_2O enthielten.

Lange schmale Nadeln, Mikrolithen, deren weitere Identificirung auch bei sorgsamster Untersuchung nicht möglich war, erscheinen schwach grünlich. Da nie, auch bei der Anwendung der stärksten Vergrösserung, ein Ankleben von Schmelze, ähnlich wie bei Glascylinderchen, zu beobachten war, so können sie doch wohl nur als Mikrolithen eines Minerals betrachtet werden.

Der Inhalt der Bläschenräume des Gesteines ist zumeist Chlorit, oder zum Theil Delessit in auf die Bläschenwandung senkrecht gestellten Nädelchen. Auch dieses Stromgestein ist demnach als Labradorporphyrit zu bezeichnen.

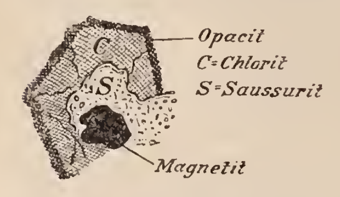
Das Gestein vom Gipfel des Cornon (E) (Bänke im Hauptmelaphyr bildend), sowie die vorhin als C und D erwähnten von der Tresca am Fusse des Cornon sind nun die, welche wegen ihres

basaltischen Habitus besondere Aufmerksamkeit erregten und den Anstoss zur Untersuchung der Cornon-Gesteine gaben.

Die Gesteine C und D, sie seien kurzweg die Trescabasaltoide genannt, sind in Farbe und Struktur ziemlich ähnlich. Sie sind grauröthlich (eisenreich) und feinkörniger als E, das Gipfelgestein, welches von rein grauer Allgemeinfarbe ist. Unter dem Mikroskop zeigt sich ebenfalls die Verschiedenheit zwischen den Trescabasaltoiden und dem Cornongipfelgestein recht deutlich.

Wenn auch bezüglich Mikrostruktur und Ausscheidungsfolge kein Unterschied festzustellen ist, so findet man sofort, was auch aus der makroskopischen Beobachtung zu erschliessen war, dass das Gestein vom Gipfel nicht so reich an rothen Eisenoxyden ist, wie die Trescabasaltoide. Es betheiligt sich eben an der Bildung des Cornongipfelgesteins mehr der Magnetit zusammen mit Plagioklas und findet sich keine mineralisirte Form des $Fe_2 O_3$, noch Limonit vor, wie in den Trescabasaltoiden.

Pilitisirte Augite sind in allen drei Gesteinen sehr häufig anzutreffen.



Die Struktur der Gesteine kann jedoch nicht als normalbasaltische bezeichnet werden. Der Eindruck, den ein Dünnschliff gewährt, ist ein höchst merkwürdiger. Es ist so, als ob ein feinkörnigeres intersertalstruirtes Gestein von basaltischer Zusammensetzung ein gröberes plagioklasreiches mit aufgerissen und sich nun beide Strukturen derart verbunden hätten, dass die rektangulären Durchschnitte der grösseren Plagioklase die Intersertalstruktur des eigentlichen Basaltoides störten.

Messungen an Augiten waren nicht möglich.

Der Magnetit gehört nicht nur der Grundmasse an, sondern ist auch in allen drei Gesteinen als Uebergemengtheilseinsprengling vorhanden. Ausserdem findet sich Magnetit auch als Einsprengling im Plagioklas, und da Augit sich in der Grundmasse in jenen Antheilen findet, die Zwickelräume zwischen den Feldspäthen ausfüllen, so wäre noch als Altersfolge aufzustellen:

Magnetit ⟶ Plagioklas ⟶ Augit ⟶ Grundmasse.

Jener Theil des Magnetites, der sich in der Grundmasse befindet, ist bei der Discussion der Altersfolge ebensowenig in Betracht zu ziehen, wie jener, der wahrscheinlich regenerirt ist und aus dem Eisensilikatmolekül zerstörter Augite stammend, sich immer in der Nähe grösserer zersetzter Augitpartien oder im Chlorit nach Augit findet.

Reste von frischem Pyroxen finden sich als undeutlich umrissener Kern, Farbe grün, mehr »glasig«, Pleochroismus äusserst gering.

Auch drängen sich gerne Feldspäthe aus der Grundmasse in die Risse der Augite.

Ein anderes Mal wurde die in vorstehender Figur skizzirte Erscheinung angetroffen, wobei der Kern Magnetit ist; denselben umgiebt eingedrungener Feldspath, nachträglich saussuritisirt, darauf folgt Chlorit, welcher den ganzen Raum des Augit bis an die durch Opacit gekennzeichnete ursprüngliche Krystallcontour erfüllt.

Der Unterschied zwischen dem Cornongipfelgestein und den Trescabasaltoiden liegt also nach dem bis nun Gesagten nur darin, dass in den Trescagesteinen nicht nur Magnetit in der Grundmasse ist, sondern auch Eisenoxyd, z. Th. in Plättchen roth durchsichtig, z. Th. dichter, und ferner limonitisirte Eisenoxydpartien sich darin finden.

Weiter aber stellt sich nun heraus, dass, wie auch die Analyse zeigt, diese Gesteine nur dem Habitus nach basaltoid erscheinen, dies wesentlich nur deshalb, weil bei hohem Eisengehalte dieser besonders in den Trescagesteinen z. T. durch Limonitisirung röthlich graue Färbung hervorruft, wobei zugleich der Mangel an ausgeschiedenen grösseren Augiten oder Feldspäthen die Aehnlichkeit mit Melaphyrgesteinen vernichtet.

K. Fabian[1] erwähnt in seinen Untersuchungen ein Gestein vom Gipfel des Cornon, das mit dem von mir untersuchten Gipfelgestein nicht übereinstimmt, sehr gut aber sich an die Tresca-Labradorporphyrite meiner Arbeit A und B anschliesst. Nur ist sein Gipfelgestein reicher an limonitisirtem Magnetit. Doch zeigt es, wie die von mir untersuchten Trescalabradorporphyrite A und B, sehr schön krystallographisch ausgebildete Schnitte von Augiten und ist ebenfalls der Plagioklas vorherrschend.

Vereinigen wir also die Resultate der bisher untersuchten Gesteine vom Cornon so ergiebt sich folgendes:

Labradorporphyrite sind: 1. Das von K. Fabian untersuchte Gestein vom Gipfel des Cornon. 2. Das Ganggestein A vom Fusse des Cornon (Tresca). 3. Das Stromgestein B vom Kamme des Cornon.

Melaphyre (basaltoid) sind: 1. Die Gesteine C und D vom Fusse des Cornon (Tresca) und 2. E vom Gipfel des Cornon.

Zu bemerken wäre noch, dass vielfältigen Untersuchungen zufolge Uebergänge zwischen Melaphyren und Labradorporphyriten sich finden, so dass man immerhin die Labradorporphyrite als olivin- und augitarme Facies der Melaphyre diesen unterordnen könnte.

Von den ähnlichen Gesteinen des Mulatto müssen die Cornongesteine dennoch unterschieden werden, wie dies schon auch das Resultat der chemischen Untersuchung andeutet.

Aus den quantitativen Analysen der zwei basaltoiden Melaphyre vom Fusse des Cornon (Tresca) C und D dieser Arbeit ergiebt sich folgende procentische Zusammensetzung:

---

[1] K. Fabian: Ueber Porphyrite und Melaphyre des Fassa- und Fleimserthales. Mitth. des naturw. Ver. f. Steiermark, Jahrgang 1902.

	C	D	Bemerkungen.
SiO_2	48,16	47,59	Die Zahlen für Na_2O sind nach direkter Bestimmung des K_2O aus der gewogenen Summe der Alkalichloride berechnet.
Al_2O_3	16,17	16,84	
Fe_2O_3	6,94	6,33	
FeO	4,64	6,62	
MgO	5,62	5,48	
CaO	5,66	5,99	
Na_2O	2,60	2,23	
K_2O	4,87	4,43	
H_2O	3,75	3,30	
CO_2	1,26	2,10	
Summe	99,67	100,91	

Ich will an dieser Stelle nicht ausführlicher auf Analysenvergleiche eingehen. In der soeben erschienenen Arbeit von K. Fabian finden sich Zusammenstellungen von Analysen der Melaphyre, Augitporphyre und Plagioklasporphyrite. Es deckt sich keine mit den von mir gefundenen Zahlen. Am nächsten kommt noch die Analyse Holeček's vom Mulatto (No. XIV der Arbeit Fabian's) entnommen aus Tschermak: Die Porphyrgesteine Oesterreichs, Wien 1869, mit folgender procentischer Zusammensetzung:

SiO_2 48,79, Al_2O_8 20,37, Fe_2O_3 3,32, FeO 5,17, MgO 3,81, CaO 7,63 Na_2O 2,71, K_2O 2,28, H_2O 1,94, CO_2 2,97, Summe = 98,99.

Bemerken möchte ich noch, dass die relativ nicht geringe Menge von Na_2O mich veranlasste, die Cornongesteine genau auf einen Gehalt von Nephelin zu untersuchen. Doch war derselbe nicht nachweisbar, trotzdem beim Aetzen des Schliffes mit HCl eine genügende Menge von Kochsalzwürfelchen entstand.

Es ist also das Auftreten von Kochsalzwürfelchen allein noch kein Beweis für Vorhandensein von Nephelin, sondern zeigt nur an, dass irgendwelche Mineralien Na an HCl abgeben. Eine andere Bemerkung, die ich gelegentlich vieler mikrochemischer Versuche gemacht habe, möchte ich an dieser Stelle ebenfalls nicht unterdrücken. Es bildet sich unter Umständen, die ich noch nicht klar stellen konnte, sehr häufig bei der Behandlung eines Dünnschliffes, selbstverständlich nach vorhergehender Reinigung vom Balsam mit Xylol oder Benzol und Waschen mit destill. Wasser, mit HCl zuerst das monosymmetrische $NaCl + 2$ aqu[1], und erst dann, wenn man mit H_2O die anfänglich gewöhnlich vom begleitenden $FeCl_3$ gelbe Lösung verdünnt und mit einer Capillare auf einen neuen Objektträger bringt, erhält man sehr schöne $NaCl$-Würfel. Es scheint dies wohl auf eine Einwirkung von Lösungsgenossen,

[1] A. Fock: Krystallographisch-chemische Tabellen. Leipzig 1890, Seite 12.

hinzudeuten. Immerhin ergiebt sich aber, dass eine nicht sofort eintretende Bildung von Würfeln veranlassen muss, nochmals mit destillirtem Wasser »umzukrystallisiren«.

Im Anhange möchte ich nun noch kurz über einige nephelinführende Gesteine berichten, die bei den heurigen Aufnahmen im Gebiete von Predazzo von Herrn cand. phil. KARL WENT aufgesammelt und von mir untersucht wurden.

Da inzwischen meine Arbeit über »Ganggesteine von Predazzo« [1] erschienen ist und sich die hier zu behandelnden Gesteine mit Ausnahme einiger Unterschiede an die früher behandelten anschliessen, so genügen wohl kürzere Angaben.

Zwei der von Herrn K. WENT aufgesammelten Gesteine stammen vom Viezzena vor dem »Felsenthore« und zwei andere Handstücke vom Val delle Scandole [2].

Die Gesteine vom Viezzena-Felsenthore sind hellgrau, z. Th. schwach gelblichgrau, nur einige 2—3 mm grosse mattweisse Flecke und lange schmale, unscharf begrenzte, nach c stark verlängerte Hornblendeschnitte von ganz eigenthümlichem, beinahe metallischem Schimmer, wie der mancher Anilinfarben zwischen braun und grün, unterbrechen den allgemeinen grauen Hauptton der Gesteine. Das Gestein scheint auch die Tendenz zu haben, sich scharfeckig prismatisch abzusondern. Dunklere Schlieren, die man bemerkt, sind Anhäufungen von Hornblende.

Unter dem Mikroskop erweist sich das Gestein als wohl schwach porphyrisch durch Ausbildung einer rein körnigen Grundmasse, an deren Zusammensetzung zugleich mit Plagioklas und körniger oder mehr langgestreckter Hornblende nebst Biotit sich vorzugsweise Sodalith betheiligt.

Es ist die Anwesenheit des Sodalithes wohl genügend durch folgende Angabe der Methode des Nachweises gestützt:

1. Bildung von Kochsalzwürfelchen bei Anwendung von HCl.
2. Aetzen mit HNO_3 und Nachweis des Cl als $AgCl$ und Färben desselben durch Entwickler, im Lichte violett werdendes $AgCl$.
3. Eine Partie der mit HNO_3 behandelten Probe ergab deutlich bei Zusatz von Bleiacetat Krystalle von Chlorblei.
4. Um den Verdacht auszuschliessen, es stamme das Chlor von einem Chlorapatit, wurde ein Theil der mit HNO_3 behandelten Probe mit molybdänsaurem Ammon (nach der Vorschrift von CLASSEN [3]

---

[1] J. A. IPPEN: Ueber einige Ganggesteine von Predazzo. Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. Wien. Bd. CXI. 1. März 1902.

[2] Siehe über theralitische Gesteine auch ROMBERG: Geolog.-petrogr. Studien im Gebiete v. Predazzo. Sitzgsber. Berlin. Akad. 1902. 738.

[3] Dr. A. CLASSEN: Handbuch der qualitativen chem. Analyse. Stuttgart 1885, Seite 219.

bereitet, die mir immer zuverlässige Resultate ergab, versetzt. Es war keine Bildung von Ammonphosphormolybdat eingetreten (Apatit also nicht mitgelöst worden).

5. Selbstverständlich wurde ausserdem die Anwendung der optischen Methoden, besonders die Untersuchung des Brechungsvermögens nicht ausser Acht gelassen.

Zugleich ist zu erwähnen, dass Sodalith auch als Einschluss in grösseren Orthoklasen anzutreffen war.

Brausen trat beim Untersuchen mit Säuren nicht ein, es ist daher die Anwesenheit von Cancrinit ausgeschlossen.

Ausserdem findet sich in den Viezzenagesteinen ausgeschieden in grösseren Individuen Orthoklas neben etwas wenigem Plagioklas. Im Orthoklas trifft man als Einschlüsse sehr schön krystallographisch ausgebildete Titanite in den bekannten spitzrhombischen $\frac{2}{3}P\breve{2}$.

Da nun ausser dem Sodalith sich auch Nephelin an der Bildung der kleinkörnigen »Grundmasse« betheiligt, sowie die Hornblende, die nicht vollkommen krystallographisch ausgebildet, nach c grün, in basalen Schnitten gelblich grün (sie bildet gerne Zwillinge nach $\infty P\bar{\infty}$), so wäre die Bezeichnung Nephelinsyenitporphyr am Platze.

Doch lässt sich, wie schon bemerkt, kein deutlicher Unterschied zwischen Grundmasse und Einsprengling aufstellen, es sind nur hie und da etwas grössere Feldspäthe ausgeschieden und es erscheint demnach auch der Name »Porphyr« nicht völlig zutreffend. Ich ziehe es deshalb vor, diese Gesteine als »porphyrartige Theralite« zu bezeichnen, eine Bezeichnung, die durch die Combination von Nephelin mit Plagioklas, wobei der Sodalith nicht stört, gestützt ist.

Ebenso scheinen »porphyrartige Theralite« zu sein zwei Gesteine vom Val delle Scandole von hellgelblichgrauer Farbe, die unterbrochen wird von grossen weissen Durchschnitten von Nephelin und von stellenweise angehäuften, wirr durcheinander gelagerten Hornblendesäulchen.

Unter dem Mikroskop erweisen sich beide Gesteine, ebenso wie die früher besprochenen Viezzenagesteine, als theilweise porphyrisch. Glas wurde nicht gefunden; ebenso ist in diesen Gesteinen Melanit nicht anwesend. Es ist wesentlich die Hornblende, nicht völlig frisch, die bald in unvollkommen erhaltenen Durchschnitten, bald in nach c sehr verlängerten Individuen, durch ihr reichliches Vorhandensein auffällt.

Zum Theil sind die ursprünglichen Hornblendedurchschnitte mit Biotit, der sicher secundär ist, erfüllt. Frischere Partien zeigen im allgemeinen eine Auslöschung von 11—12° über c, doch halte ich die Messungen nicht für genügend, um darnach die Hornblende

als Barkevikit zu bezeichnen, umsomehr, als die gute Ausbildung der sonst bei Barkevikiten gewohnten terminalen Begrenzung fehlt. Auch im Dünnschliffe zeigt sich die schlierenartige Anhäufung dieser Hornblende an mehreren Stellen.

Grössere Orthoklase zeigen sich reichlich erfüllt mit Umwandlungsprodukten, Spreustein und Hydronephelit, andere wieder enthalten frische Sodalithe als Einsprenglinge.

In dem »grundmasseartig« auftretenden Hauptantheile des Gesteins finden wir wieder die vorher geschilderte Hornblende, dann Plagioklas und Nephelin, dessen Durchschnitte nach c nicht immer genau krystallographisch begrenzt sind, sondern etwas abgerundete Formen zeigen. Neben ganz frischen Nephelinen trifft man, besonders häufig in Schnitten nach 0P, solche, die vollständig in spreusteinartige Bildungen umgewandelt sind. Sehr grosse, wie porphyrische Einsprenglinge erscheinende Nepheline erhalten sich nie frisch, sondern sind immer getrübt.

Als accessorisches Mineral findet sich auch hier der Titanit, sowie, aber im ganzen recht selten, auch Magnetit in Hornblenden als Einschluss.

Mit den Tinguáitporphyren haben diese Gesteine keine Verwandtschaft, geben auch nicht, wie diese, eine reiche Kieselgallerte und so dürften wohl auch sie als sehr nephelinreiche, porphyrartige Theralite zu bezeichnen sein.

Ein neues Mischungsglied der Mg CO_3-Reihe.

Von **A. Johnsen** in Königsberg i. Pr.

Kürzlich erhielt das hiesige Institut für Mineralogie und Geologie ein Mineral mit der Etiquette: »Kobalt-Kalkcarbonat, Eiserfeld bei Siegen«.

Es sind feinspäthige Massen von der Farbe des Roseliths oder auch des Manganspaths, die in Gesellschaft von Eisenspath eine quarzitische, hier und da von Eisenkies durchzogene Gangart inkrustiren. Der graugelbe Eisenspath, in den sich unser Mineral öfters parallel fortsetzt, zeigt stellenweise Zwillingslamellen nach $-\frac{1}{2}R$; der Winkel zwischen der resultirenden matten Absonderungsfläche $-\frac{1}{2}R : R = 67^0\,52'$ gem., $= 68^0\,40'$ berechn., $R : R'$ an den krummen Spaltungsflächen gemessen $= 72^0\,59'$, ber. $= 73^0\,0'$.

Auch das rothe Carbonat weist krumme Spaltungsflächen auf, $R : R'$ (Durchschnitt recht verschiedener Werthe) $= 72^0\,19'$. Häufig zeigen die Spaltungsflächen scheinbare Knickungen um die längere Diagonale, die vielfach mit Absonderung $\|$ 0R verknüpft sind ($0R : R =$ 45^0 ca.). Diese matten Absonderungsflächen sind nicht ganz eben und parallel orientirt, wie besonders im Schliff $\| \infty P2$ ersichtlich.

Aus obigem Spaltunswinkel ergiebt sich ċ = 0,806 ca. H = 3,5 ca. nach MOHS' Skala. Dichtigkeit = 3,15. Optisch einaxig negativ (Axenbild gut an Absonderungsblättchen zu beobachten). Pleochroïsmus schwach: ‖ɑ fleischroth, ‖c violettroth (FRESNEL), also ähnlich demjenigen des durch WEISBACH[1] entdeckten Sphaerokobaltit von Schneeberg i. S., an dem BERTRAND[2] feststellte: ɑ rosenroth, c violettroth. Brechungsindices waren infolge der krummen kleinen Spaltflächen nicht zu bestimmen.

Das Carbonat giebt (trotz der Anwesenheit verschiedener färbender Metalloxyde, s. u.) in der Boraxperle die charakteristische Kobalt-Färbung, in Salpetersäure gelöst jenen grünen Ton, der für Kobalt-Eisen-Lösungen typisch ist. Die Substanz ist in warmen anorganischen Säuren löslich.

Die Analyse ergab:

33,41 %	MgO	. . . .	70,16 %	$MgCO_3$
7,50	MnO	. . . .	12,14	$MnCO_3$
6,50	FeO	. . . .	10,47	$FeCO_3$
5,12	CoO	(+ wenig NiO)	8,12	$CoCO_3$
46,77	CO_2			
0,31	H_2O			
99,61		Summa	100,89	

Die weitgehende Mischungsfähigkeit der vier Carbonate ist ebenso bemerkenswerth wie das vollständige Fehlen des Kalks, der eben in solch einfachen Verbindungen die Glieder der Magnesiareihe gar nicht oder nur spurenweise zu vertreten vermag (nach RETGERS als labile Modifikation).

Obige Zusammensetzung lässt sich vergleichen mit derjenigen eines von BODLÄNDER[3] analysirten Carbonats von der Grube Ende im Harteborntbal bei Neunkirchen (Kreis Siegen, ca. 50 km von Eiserfeld entfernt):

MgO . . .	8,80 %
FeO . . .	45,34
CoO . . .	3,85
CaO . . .	1,21
CO_2 . . .	41,55
Summa	100,75

Hier fehlt MnO und es tritt MgO hinter FeO beträchtlich zurück.

Aus der chemischen Zusammensetzung unseres Carbonates könnte man, da das specifische Volumen isomorpher Mischungen

[1] Jahrb. f. d. Berg- u. Hüttenwesen im Kgr. Sachsen 1877.

[2] Bull. Soc. Min. d. France. T. V. 1882. p. 174. — Künstlich wurde $CoCO_3$ von SENARMONT auf dem Wege der Umsetzung in Rhomboëdern erhalten, s. Ann. d. Chim. et d. Phys. 30. 1850. p. 137.

[3] N. Jahrb. 1892. II. 236.

additiv ist, die Dichtigkeit berechnen, falls über diejenige der Componenten, besonders des $Co\,CO_3$, genaue Werthe vorlägen.

Den Spaltungswinkel mit denjenigen der übrigen Carbonate zu vergleichen, ist leider wegen der Ungenauigkeit unserer Messung nicht angängig.

Was das Wachsen des stumpfen Spaltungswinkels, der Dichtigkeit und der Lichtbrechung mit dem Eisengehalt anbetrifft, welches kürzlich Eisenhut[1] an »Bitterspäthen« constatiren zu können glaubte, nachdem Bertoglio's[2] gleichgerichtete Bemühungen am Dolomit gescheitert waren, so hat Eisenhut den eisenreichsten Dolomiten (Ankerit) die noch eisenreicheren Magnesite (Breunnerit) Tirols angereiht.

Es ist aber nicht angängig, Doppelsalze und isomorphe Mischungen in dieser Weise zu vergleichen. Weist ja doch auch der eisenfreie Magnesit für stumpfen Spaltungswinkel, Dichtigkeit und Lichtbrechung höhere Werthe auf als die eisenreichsten Dolomite[3]; und vergleicht man nur die für Dolomit von Eisenhut erhaltenen Zahlen, so vermag man aus diesen einen bestimmten Einfluss des Eisengehalts ebenso wenig zu entnehmen, wie Bertoglio aus seinen Daten.

Nachtrag zu dem Aufsatz: Ueber die chemischen Vorgänge bei der Contaktmetamorphose etc.[4]

Von **K. Dalmer.**

In einem vor 5 Jahren publicirten Aufsatz habe ich versucht für die chemischen Vorgänge, welche sich möglicherweise bei der contaktmetamorphen Umwandlung der Phyllite und Thonschiefer in Andalusitglimmerfels abgespielt haben, Formelgleichungen aufzustellen. Bei weiterer Verfolgung dieser Frage ist es mir gelungen, die Gleichungen noch etwas einfacher, übersichtlicher und anschaulicher zu gestalten. Da auch die Richtigstellung der Formel des Metachlorit[5] verschiedentliche Aenderungen bedingt, will ich die gesammten Gleichungen noch einmal wiederholen. Ich füge noch eine weitere hinzu, welche die Entstehung eines Cordieritglimmerfels veranschaulichen soll.

[1] Zeitschr. f. Krystall. 1902. **35**. 582.

[2] Atti della Soc. d. Naturalisti di Modena. Ser. III. Vol. XI. 1892. p. 84.

[3] Am Dolomit vom Greiner erwähnt Eisenhut Streifung nach $-\frac{1}{2}R$ (l. c. pag. 592), es dürfte sich aber doch wohl um die Zwillingslamellen nach $-2R$ handeln.

[4] N. Jahrb. 1897, Bd. II, S. 156.

[5] Centralblatt f. Min. 1901, S. 627.

1. Entstehung des Andalusit aus Muscovit.

$$\left\{\begin{matrix} 1\ Si^2O^8\ Al^2K^2 \\ 2\ Si^2O^8\ Al^2H^2 \end{matrix}\right. = 3\ SiO^5\ Al^2 + 2\ SiO^3\ H^2 + SiO^3\ K^2$$

2. Entstehung des Cordierit aus Muscovit und Olivinmolecülen des Metachlorit.

$$2\left\{\begin{matrix} 1\ Si^2O^8\ Al^2K^2 \\ 2\ Si^2O^8\ Al^2H^2 \end{matrix}\right. + 3\ SiO^4\ (Mg, Fe)^2\ OH^2$$
$$= 3\ Si^5O^{18}\ Al^4\ (Mg\ Fe)^2 + 2\ K^2O + 7\ OH^2.$$

3. Die Bildung des Biotit dürfte sich wohl in der Weise vollzogen haben, dass die Cdh-Moleküle des Metachlorit durch Ausschaltung der Monoxyde und des Wassers und durch Eintritt von $SiO^3\ K^2$ oder $SiO^3\ H^2$ in Muscovitmoleküle umgewandelt worden. Die ausgeschiedenen Monoxyde vereinigten sich mit Kieselsäure zu Olivinmolekülen, die sich zu den bereits vorhandenen des Metachlorit hinzugesellten.

$$SiO^6\ (Al, Fe)^2\ (Mg, Fe)\ (OH^2)^2 + SiO^3\ K^2$$
$$= Si^2O^8\ (Al, Fe)^2\ K^2 + (Mg, Fe)\ O + 2\ OH^2.$$

4. Entstehung des reichlich Andalusitführenden Andalusitglimmerfels von Schneeberg.

$$\begin{matrix} 6\left\{\begin{matrix} 1\ Si^2O^8\ Al^2K^2 \\ 2\ Si^2O^8\ Al^2H^2 \end{matrix}\right. \\ 2\ Si^2O^8\ Al^2(Mg, Fe) \end{matrix} + \left\{\begin{matrix} 1\ SiO^4\ (Mg, Fe)^2\ OH^2 \\ 6\ SiO^6\ (Al, Fe)^2\ (Mg, Fe)\ (OH^2)^2 \end{matrix}\right.$$
$$= 11\ SiO^5\ Al^2 + 3\left\{\begin{matrix} 1\ Si^2O^8\ Al^2K^2 \\ 2\ Si^2O^8\ Al^2H^2 \end{matrix}\right.$$
$$+ \left\{\begin{matrix} 3\ Si^2O^8\ (Al, Fe)^2\ K^2 \\ 3\ Si^2O^8\ (Al, Fe)^2\ H^2 \end{matrix}\right\} 5\ SiO^4\ (Mg, Fe)^2\ OH^2 + 11\ OH^2 + 1\ SiO^2$$

5. Entstehung eines normalen Andalusitglimmerfels.

$$6\left\{\begin{matrix} 1\ Si^2O^8\ Al^2K^2 \\ 2\ Si^2O^8\ Al^2H^2 \end{matrix}\right. + \left\{\begin{matrix} 3\ SiO^4\ (Mg, Fe)^2\ OH^2 \\ 6\ SiO^6\ (Al, Fe)^2\ (Mg, Fe)\ (OH^2)^2 \end{matrix}\right. + 30\ SiO^2$$
$$= 6\ SiO^5\ Al^2 + 4\left\{\begin{matrix} 1\ Si^2O^8\ Al^2K^2 \\ 2\ Si^2O^8\ Al^2H^2 \end{matrix}\right.$$
$$+ \left\{\begin{matrix} 2\ Si^2O^8\ (Al, Fe)^2\ K^2 \\ 4\ Si^2O^8\ (Al, Fe)^2\ H^2 \end{matrix}\right\} 6\ SiO^4\ (Mg, Fe)^2\ OH^2 + 27\ SiO^2$$
$$+ 9\ OH^2$$

6. Entstehung eines Cordieritglimmerfels.

$$6\left\{\begin{matrix} 1\ Si^2O^8\ Al^2K^2 \\ 2\ Si^2O^8\ Al^2H^2 \end{matrix}\right. + 6\left\{\begin{matrix} SiO^4\ (Mg, Fe)^2\ OH^2 \\ SiO^6\ (Al, Fe)^2\ (Mg, Fe)\ (OH^2)^2 \end{matrix}\right. + 30\ SiO^2$$
$$= 3\ Si^5O^{18}\ Al^4\ (Mg, Fe)^2 + 4\left\{\begin{matrix} 1\ Si^2O^8\ Al^2K^2 \\ 2\ Si^2O^8\ Al^2H^2 \end{matrix}\right.$$
$$+ \left\{\begin{matrix} 2\ Si^2O^8\ (Al, Fe)^2\ K^2 \\ 4\ Si^2O^8\ (Al, Fe)^2\ H^2 \end{matrix}\right\} 6\ SiO^4\ (Mg, Fe)^2\ OH^2$$
$$+ 21\ SiO^2 + 12\ OH^2.$$

In vorstehenden Gleichungen ist den Olivinmolekülen des Biotit je ein OH^2 zugeschrieben worden. Speciellere Beweise für die Berichtigung dieser Auffassung wird eine in Vorbereitung

begriffene Arbeit über die chemische Constitution der Biotitgruppe[1] bringen.

In der Gleichung No. 5 und No. 6 ist angenommen worden, dass zur Bildung der Silikate des Contaktgesteins Quarz mit verbraucht worden ist. Die Möglichkeit dieses Vorgangs habe ich in dem oben erwähnten früheren Aufsatz dargethan.

Auf der Grundlage von Analysen beruht nur die Gleichung No. 4. Um eine bequeme Orientirung zu ermöglichen, inwieweit diese Gleichung den thatsächlichen Ermittelungen der Analysen entspricht, seien nachfolgend unter a, die in der Gleichung angenommenen und unter b die aus den Analysen berechneten Molekularverhältnisse mitgetheilt und zwar:

1. Von den Silikaten des Phyllit.

a)	47 $Si O^2$	26 $R^2 O^3$	10 RO	6 $R^2 O$	25 OH^2
b)	46	26	9	5,4	22,3[2]

2. Von den Silikaten des Andalusitglimmerfels.

46 $Si O^2$	26 $R^2 O^3$	10 RO	6 $R^2 O$	14 OH^2
44,7	26	9,7	6,2	13

3. Vom Metachlorit des Phyllit.

7 $Si O^2$	6 $R^2 O^3$	8 RO	13 OH^2
6	6	7,8	10,5

Die in der Gleichung angenommene Zahl der Andalusitmoleküle (11) ist etwas geringer als die durch die Analysen ermittelte (13).

Berichtigung zu dem Aufsatz: »Beiträge zur Kenntniss der Chloritgruppe«. Centralblatt für Mineralogie etc. 1901, S. 627. Infolge einer Verwechselung von 3 und 5 ist auf Seite 632 die Mischungsformel des Diatantit nicht ganz richtig angegeben, dieselbe muss lauten: 1 Cdh : 3—4 Olh.

Noch ein Wort über den Typus der Gattung Pseudomonotis.

Von Dr. **C. Diener.**

Eine Kritik meiner Ausführungen über den Typus der Gattung *Pseudomonotis* (dieses Centralblatt 1902, No. 11, p. 342) durch Herrn M. Cossmann in dem kürzlich erschienenen Oktoberhefte der »Revue critique de Paléozoologie« (p. 194) nöthigt mich, noch einmal auf diesen Gegenstand zurückzukommen.

[1] Hier sei nur bemerkt, dass bei vielen Biotitanalysen, wenn man sie auf die Tschermak'sche Formel berechnet, ein mehr oder minder beträchtlicher Ueberschuss von Wasser verbleibt, der sich kaum anders deuten lässt als durch die Annahme, dass die Olivinmoleküle sämmtlich oder theilweise wasserhaltig sind.

[2] Das Wasser ist nur durch den Glühverlust bestimmt worden. Diese Methode liefert aber bei eisenoxydulhaltigen Silicaten etwas zu niedrige Resultate, da durch das Glühen das Eisenoxydul in Eisenoxyd umgewandelt und hierdurch eine kleine Gewichtszunahme bedingt wird.

Ich habe in dem oben citirten Aufsatze gegenüber Herrn Cossmann, der *Pseudomonotis speluncaria* Schloth. als den Typus der Gattung *Pseudomonotis* im Sinne von Beyrich betrachtet wissen wollte, nachgewiesen, dass Beyrich bei der Aufstellung jener Gattung überhaupt keinen bestimmten Typus im Auge hatte und dass erst Stoliczka acht Jahre später *Pseudomonotis speluncaria* als einen solchen Gattungstypus bezeichnete, ohne hierin die Zustimmung anderer Autoren zu finden. Aus dieser Thatsache folgerte ich für Bittner die Berechtigung, bei einer Auflösung der Gattung *Pseudomonotis* in Untergruppen den ursprünglichen Namen auf die von Teller beschriebene Gruppe der *Ps. ochotica* zu beschränken, in welcher die Merkmale der Gattung besonders charakteristisch ausgeprägt sind.

In seiner Kritik dieser Ausführungen schreibt Herr Cossmann folgendes: »Es scheint, nach Diener, dass 1862 Beyrich in einer kurzen Mittheilung sich darauf beschränkt hat, *Pseudomonotis* aufzustellen, ohne einen Gattungstypus anzugeben und dass erst Stoliczka *P. speluncaria* als jenen Typus bezeichnet hat. Unter diesen Umständen ist die Frage von dem Gesichtspunkt der correcten Nomenclatur aus sehr einfach. Wenn Stoliczka's Vorschlag der Beschreibung der *Pseudomonotis ochotica* durch Teller voranging, dann können alle Raisonnements über die von *Monotis* mehr oder weniger abweichende Form der Flügel nicht Ausschlag geben gegenüber der Priorität der Wahl des neuen Typus »*speluncaria*«. Sollte dagegen Teller *Ps. ochotica* zuerst als den neuen Typus gewählt haben, so wäre Bittner's Auffassung die richtige. Die Frage reducirt sich daher auf eine einfache Verificirung der Daten. Ich habe das Material dazu augenblicklich nicht zur Hand, aber es scheint mir doch ziemlich ausgemacht, dass der dritte Band der Palaeontologia Indica wesentlich früher erschienen ist als Teller's Monographie.«

Ich bedauere, die Meinung des Herrn Cossmann, dass diese Nomenclaturfrage in so einfacher Weise durch einen Vergleich von zwei Jahreszahlen entschieden werden kann, nicht theilen zu können. Ich bin vielmehr der Ansicht, dass es sich bei dieser Frage zunächst darum handelt, den Ausgangspunkt für die Aufstellung von *Pseudomonotis speluncaria* als Gattungstypus aufzusuchen. Für das Wesen der Streitfrage ist es doch nicht belanglos zu wissen, ob und unter welchen Voraussetzungen Stoliczka überhaupt berechtigt war, gerade diese Art als Typus der Gattung *Pseudomonotis* im Sinne von Beyrich zu bezeichnen. Um diese Frage zu beantworten müssen wir uns folgende Thatsache vor Augen halten.

Im Jahre 1871, als Stoliczka den Abschnitt »*Pelecypoda*« seiner Monographie der Kreidefauna von Südindien veröffentlichte, konnten zwei Gattungsnamen für die Art des deutschen Zechsteins in Betracht gezogen werden, *Pseudomonotis* Beyrich und *Eumicrotis* Meek. *Pseudomonotis* war 1862 von Beyrich in einer relativ weiten

Fassung für eine grosse Reihe von vorwiegend mesozoischen Aviculiden aufgestellt worden, »die mit *Avicula speluncaria* des deutschen Gesteins beginnt und irriger Weise vielfach mit der *Monotis* BRONN's verbunden wurde«. *Eumicrotis* war 1864 von MEEK in einer viel engeren Fassung für eine kleine Gruppe jungpalaeozoischer Aviculiden aus der Verwandtschaft der *Monotis Hawni* MEEK et HAYDEN aufgestellt worden. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass *Ps. speluncaria* der wohl charakterisirten Gruppe eng verwandter Arten zufällt, für die MEEK den Namen *Eumicrotis* vorschlug[1]. STOLICZKA konnte daher *Ps. speluncaria* nur unter der Voraussetzung, dass *Eumicrotis* MEEK mit *Pseudomonotis* BEYRICH synonym und demnach einzuziehen sei, als den Typus von *Pseudomonotis* betrachten. In dem Augenblick, da diese Voraussetzung hinfällig wird und sich die Nothwendigkeit ergiebt, die zu weit gefasste Gattung *Pseudomonotis* in Untergattungen aufzulösen, tritt selbstverständlich der alte Name *Eumicrotis* für jene Gruppe, für die er ursprünglich aufgestellt wurde und zu der auch *Ps. speluncaria* gehört, wieder in Kraft. Nicht der Name *Eumicrotis* ist einzuziehen, wie Herr COSSMANN im Aprilheft seiner »Revue« meinte, sondern *Pseudomonotis speluncaria* muss aufhören als Typus der Gattung zu gelten, nachdem die Voraussetzung, unter der STOLICZKA sie als solchen zu bezeichnen berechtigt war, nicht länger zutrifft. Denn die Aufstellung einer Gattung *Eumicrotis* durch MEEK für die Aviculiden aus der Gruppe der *Ps. speluncaria* besitzt unzweifelhaft die Priorität vor der Aufstellung eines Gattungstypus für *Pseudomonotis* BEYRICH durch STOLICZKA.

Man sieht, dass ich auf diesem Wege zu einer wesentlich anderen Entscheidung der Frage, ob *Pseudomonotis speluncaria* als der eigentliche, bleibende Typus der Gattung anzusehen sei, gelangt bin als Herr COSSMANN. Der Fall mag als Warnung vor einer allzu schablonenhaften Anwendung des Prioritätsprincips in Nomenclaturfragen dienen.

Ueber den Horizont der Thecosiphonia nobilis Roem. sp.

Von **Anton Schrammen** in Hildesheim.

Hildesheim, den 1. December 1902.

In seiner Schrift »Ueber das Vorkommen einer tertiären Landschneckenfauna im Bereich der jüngsten Schichten der Kreidescholle von Oppeln«[2] erwähnt Herr Bezirksgeologe Dr. MICHAEL

[1] MEEK führt sie ausdrücklich unter den Typen seiner neuen Gattung an.
[2] Berlin 1902.

eine ihm gelegentlich von mir gemachte briefliche Mittheilung über den Horizont der *Thecosiphonia nobilis* Roem. sp.[1]. Ich hatte die Art geradezu als Leitfossil des oberen Scaphiten- bezw. Cuvieri-Pläners bezeichnet. Spongien geben ja nur in seltenen Fällen gute Leitfossilien ab, und desshalb nehme ich Veranlassung meine Behauptung kurz zu begründen.

Einige Literaturangaben mögen vorangehen.

---

[1] Michael schreibt:

»Für ersteren (nämlich den Cuvieri-Pläner) würden die zahlreichen *Thecosiphonien* sprechen, namentlich *Thecosiphonia nobilis* Roem. sp., die Herr Schrammen in freundlicher, brieflicher Aeusserung als Leitfossil des obersten Scaphiten- bezw. Cuvieri-Pläners auffasst.

Doch betont auch bereits Leonhard das Vorkommen von *Thecosiphonia nobilis* nur aus den jüngsten Schichten der Kreidenscholle von Oppeln.«

Wozu denn doch und auch? Macht es für Herrn Michael keinen Unterschied, ob man eine Beobachtung berichtet, oder den aus einer Reihe von Beobachtungen gezogenen Schluss verallgemeinert?

Michael hält einen Theil der thonreichen grauen Mergel bei Sczepanowitz und auch »gewisse» Partieen der oberen Lagen innerhalb der Oppelner Kreide-Scholle auf dem rechten Oderufer für Senon. Den Beweis bleibt er schuldig. Denn als nichtturone Form wird nur ein einziges Fossil, ein Belemnit, der nach Ansicht des Herrn G. Müller den *A. Merceyi* am nächsten steht, angeführt. (Herr Michael schreibt, es sei dies der erste derartige Fund in Oppeln. Das ist nicht der Fall. Ich fand bereits im Jahre 1896 im Scaphiten-Pläner des Grundmann'schen Steinbruches einen Belemniten. Uebrigens habe ich Herrn Michael gegenüber mehrfach diesen Fund erwähnt.) Michael hat den Belemniten persönlich in der »spongienführenden Schicht« im Liegenden der Spalte gefunden. Diese spongienführende Schicht enthält aber neben anderen Spongien-Arten des Cuvieri-Pläners *Thecosiphonia nobilis* in grösster Individuenzahl. Bei solcher Vergesellschafterung aus einem möglicherweise neuen, jedenfalls aber nicht mit voller Sicherheit bestimmten Belemniten auf senones Alter zu schliessen, ist recht gewagt. — Ob Michael berechtigt ist von einer spongienführenden »Schicht« zu sprechen, muss auch noch erwiesen werden. Gelegentlich mehrfachen Besuchen der Localität (ca. sechs in halbjährigen Zwischenräumen) konnte ich immer nur beobachten, dass die *Thecosiphonien* regellos in dem massenhaft Tertiär-Conchylien führenden Thon, welcher Spalten im Scaphiten-Pläner ausfüllt, zerstreut liegen. Auch habe ich beim Reinigen der *Thecosiphonien* fast immer tertiäre Minutie abgewaschen.

Der ganze Befund spricht dafür, dass es sich um Ausfüllung von Spalten im Scaphiten-Pläner durch aufgearbeitete Cuvieri-Mergel handelt, aber nicht wie Michael meint, um senone Schichten, die in Spalten abgesunken sind.

Wie ich aus dem mir soeben zugegangenen 2. Heft des Jahrganges 1902 der Zeitschrift der Deutsch. geol. Gesellsch. ersehe, hat Herr Michael in der Mai-Sitzung der Gesellschaft über »verkieselte Rhicodendron-Farnstämme, die wie eine untermiocaene Landschneckenschicht über der Kreide bei Oppeln gefunden worden sind, welch letztere in ihren obersten Lagen zweifellos senone Formen enthält (*Actinocamax* cf. verus, Spongien etc.)« gesprochen. Den Werth des Belemniten für die Altersbestimmung habe ich bereits

Die erste Beschreibung der Art, die er zur Gattung *Limnorea* D'ORB. rechnete, verdanken wir F. A. ROEMER[1]. Seine Angaben lauten: »Die grossen, dicken, walzenförmigen oder kugeligen, oben kurz abgerundeten Individuen sind fast ganz mit einander verwachsen, einzelne scheinen auch frei geblieben zu sein; mehr als die untere Hälfte des Schwammes ist von einer runzeligen, oft knotigen Epithek überzogen; der Scheitel zeigt eine weite, nicht sehr tiefe Mündung, von welcher kurze, breite, tiefe, glatte Furchen ausstrahlen. Cuvieri-Kreide bei Immenrode, Haverlah. Immenstedt, Quadraten-Kreide bei Suderode.

Fügt man hinzu, dass in der Scheitelvertiefung zahlreiche runde Mündungen röhrenförmiger Vertikalcanäle sichtbar sind, so ist die Art ausreichend gekennzeichnet. Wenig charakteristisch ist aber ROEMER's Abbildung l. c. T. XV, F. 1. — Unter dem Namen *Tremospongia grandis* bildet derselbe Autor l. c. T. XV, F. 3 eine Spongie ab, an deren Identität mit der anderen Art nicht zu zweifeln ist. In dem einen Falle lag ROEMER ein Exemplar mit stark vertieftem, in dem anderen mit abgestutztem Scheitel vor, Formen, die nicht selten neben einander vorkommen.

FERDINAND ROEMER[2] erwähnt als erster das Vorkommen der *Limnorea nobilis* in den zu den jüngsten der ganzen Schichtenreihe des Pläners bei Oppeln gehörenden Schichten von Sczepanowitz, die *Micraster cor-testudinarium* führen und durch ihre Lagerung dem Cuvieri-Pläner entsprechen.

QUENSTEDT[3] bildet auf Tafel 133 namentlich unter Figur 9 und 11 charakteristische Exemplare ausgezeichnet ab und giebt einige Maassangaben. Auch dieser Autor hält *Limnorea nobilis* und *Tremospongia grandis* für synonym. Als Fundpunkte nennt er den oberen Pläner von Dörnten und die Quadraten-Kreide von Suderode.

ZITTEL[4] untersuchte und beschrieb das Skelett der *Limnorea nobilis* und zog die Art zu seiner Gattung *Thecosiphonia*. Als Horizont bezeichnet ZITTEL den Cuvieri-Pläner.

HINDE[5] führt *Thecosiphonia nobilis* aus dem Upper Chalk von Wiltshire an.

LEONHARD[6] wiederholt F. ROEMER's Angaben über das Vorkommen

---

angedeutet und das Vorkommen von Spongien-Arten, aus denen man mit einiger Berechtigung auf senones Alter schliessen könnte, darf füglich bezweifelt werden.

[1] ROEMER, F. A., Die Spongilarien des Norddeutschen Kreide-Gebirges. Palaeontographica 1864. Bd. XII.

[2] ROEMER, F., Geologie von Oberschlesien. Breslau 1870.

[3] QUENSTEDT, F. A., Petrefaktenkunde Deutschlands. Bd. V. 1877.

[4] ZITTEL, K. A. v., Studien über fossile Spongien II. S. 84. 1877.

[5] HINDE, G. F., Catalogue of the fossil Sponges of the British Museum. London 1883. S. 75, Taf. 17, f. 3.

[6] LEONHARD, R., Die Fauna der Kreideformation in Oberschlesien. Palaentographica 1897. Bd. XLIV. S. 38.

der *Thecosiphonia nobilis* in den jüngsten Turon-Schichten am linken Oderufer.

Počta[1] beschreibt *Thecosiphonia nobilis* unter dem Namen *Thecosiphonia grandis* aus dem Cuvieri-Pläner von Paderborn.

Wollemann[2] führt die Art in seiner Uebersicht der Faunen des Turons der Kreise Braunschweig und Wolfenbüttel aus dem Cuvieri-Pläner von Salder an.

Also mit Ausnahme Hinde's, nach welchem *Thecosiphonia nobilis* in England im Upper Chalk vorkommen soll, bezeichnen die Autoren übereinstimmend als Horizont der *Thecosiphonia nobilis* die Turon-Schichten mit *Inoceramus Cuvieri* F. A. Roemer und, wohl dessen Angaben folgend, Quenstedt wollen *Thecosiphonia nobilis* auch noch aus der Quadratenkreide kennen, und zwar geben beide als Fundpunkt die Quadratenkreide bei Suderode an. Das ist nun

---

Ob die Leonhard'sche Gliederung des Turons bei Oppeln beibehalten werden kann, scheint mir fraglich. Die fossilarmen Kalkmergel von Groschowitz sind wohl als Aequivalente der Brogniarti-Schichten von Nordwestdeutschland aufzufassen. Aber die in unmittelbarer Nähe der Stadt Oppeln aufgeschlossenen Turon-Pläner, in welchen Leonhard ziemlich willkürlich eine Brogniarti- und Scaphituszone unterscheidet, bilden einen faunistisch und petrographisch gleichartigen Schichtenkomplex, der nur den Scaphitenschichten Nordwestdeutschlands aequivalend ist. — Die ca. 60 mir vorliegenden *Thecosiphonien* von dem neuen Vorkommen bei Oppeln, unter denen alle Altersstufen und Wachstumsverhältnisse vertreten sind, gehören sämmtlich zu *Thecosiphonia nobilis*. Durch die vorzügliche, von der Erhaltung der Spongien aus dem Scaphiten-Pläner von Oppeln günstig abstechende Erhaltung der *Thecosiphonien* wurde die Untersuchung sehr erleichtert.

Bei den Spongien aus der Scaphiten-Zone ist das Skelett stets in Kalkspath oder Eisenhydroxyd umgewandelt. Die *Thecosiphonien* und mit diesen zusammen vorkommenden Schwämme (*Isoraphinien*, *Scytalien* etc.) sind im Innern zwar verkieselt, aber an der Oberfläche hat sich das Skelett sehr gut erhalten und ist durch Behandlung mit verdünnter Salzsäure frei zu präpariren. In zweifelhaften Fällen kann man aus dem Erhaltungszustand schliessen, aus welchen Schichten der Oppelner Kreide die Spongien stammen.

Nach der Häufigkeit und weiten Verbreitung der *Thecosiphonia nobilis* in den Diluvial-Bildungen bei Oppeln zu urtheilen, müssen die Cuvieri-Mergel ein bedeutendes Areal bedeckt haben. Ich kenne wahre Riesenexemplare aus dem Diluvium von Halbendorf und Sacrau bei Oppeln. Ganz besonders häufig ist die Art in den Kiesgruben bei Gross-Stein unweit des Annaberges, aus denen mein verehrter Freund, der Herr Oberförster Müller in Gross-Stein, schier eine Wagenladung zusammengebracht hat. Auch die verkieselten Rhizodendron-Farnstämme, über die Michael neuerdings berichtet hat, finden sich im Diluvium bei Oppeln. Vor einer Reihe von Jahren erhielt ich als »versteinerte Tannennadeln« aus einer bei Sacrau unweit Oppeln gelegenen Kiesgrube ein Fragment, das ich später meiner Erinnerung nach Herrn Grundey in Kattowitz gegeben habe.

[1] Počta, Ph., Ueber einige Spongien aus dem Cuvieri-Pläner von Paderborn. Zeitsch. d. Deutsch. Geol. Ges. 1890. S. 230.

[2] XII. Jahresbericht des Vereins für Naturwissenschaft zu Braunschweig. 1901. S. 53.

unzweifelhaft irrthümlich. In den senonen Schichten von Suderode kommt überhaupt keine *Thecosiphonie* vor. Bei Suderode stehen aber auch Cuvieri-Pläner an, und aus diesen dürften die Exemplare, welche ROEMER und QUENSTEDT vorgelegen haben, herrühren. Nun bleibt noch die Angabe HINDE's. Aber diese stützt sich auf ein einziges, wie aus der Abbildung hervorgeht, schlecht erhaltenes Exemplar, das HINDE aus einer Sammlung zuging. Uebrigens können in den unteren Bänken der Quadratenkreide sehr wohl noch vereinzelt Individuen vorkommen. Die Maximalentwicklung, und um diese handelt es sich hier, erreicht die Art jedenfalls nach zahlreichen eigenen, mit den Nachweisen der Autoren übereinstimmenden Beobachtungen im Cuvieri-Pläner. Ihre Entstehung muss natürlich weiter zurückliegen. Sie fällt in den Scaphiten-Pläner. In einer einer Sammlung von Spongien aus dem Scaphiten-Pläner von Halberstadt, die mir der Entdecker, Herr Zahnarzt TORGER in Halberstadt, freundlichst zur Bestimmung überliess, fand ich neben wenigen typischen Exemplaren der *Thecosiphonia nobilis* in grösster Individuenzahl eine andere, neue *Thecosiphonia* vor, für die ich den Namen *Thecosiphonia Torgeri* vorschlage, und die als Stammform der *Thecosiphonia nobilis* anzusehen ist. Typische Formen sind stabförmig, cylindrisch-ästig; die Ein- und Ausströmungsöffnungen sind viel kleiner und zahlreicher als bei *Thecosiphonia nobilis.* Eine Menge Uebergangsformen beweisen das Vorhandensein einer lückenlosen Reihe, aber die beiden Extreme sind gut unterscheidbar. Aus senonen Schichten kenne ich keine *Thecosiphonien.* Aber als einen Abkömmling derselben betrachte ich die typische Art der Gattung *Turonia* ZITT., *Turonia variabilis* MICHELIN sp., die namentlich in der Mucronaten-Kreide eine starke Entwicklung und Verbreitung erreicht, wie sie *Thecosiphonia nobilis* ROEM. sp. in den Meeren der späteren Turonzeit ausgezeichnet haben muss. Wesentliche Unterschiede im Bau des Skeletts oder Canalsystems sind nicht vorhanden. Immerhin sind diese Turonien zu differenzirte Formen, um etwa als Arten zu *Thecosiphonia* gezogen werden zu können.

Besprechungen.

R. Reinisch: Mineralogie und Geologie für höhere Schulen. Leipzig bei G. Freitag. 104 pag. mit 200 Textfiguren, 2 Farbentafeln und 1 geologischen Karte.

Eine gut geschriebene, ausgewählte und im Allgemeinen auch illustrirte Uebersicht über die wichtigsten Thatsachen der Mineralogie und Geologie für höhere Schulen; für Studenten ist der Inhalt zu dürftig. Zweckmässig ist die Beigabe einer geologischen Karte von Mitteleuropa trotz des sehr kleinen Maassstabs, der die Darstellung theilweise mangelhaft erscheinen lässt. Die farbige Abbildung von Mineralien auf zwei Tafeln kann nicht als gelungen bezeichnet werden. Etwaige neue Auflagen werden dem Verfasser zur Verbesserung einiger Unrichtigkeiten Gelegenheit geben und hoffentlich auch u. A. Veranlassung zu einer etwas weniger veralteten Darstellung des krystallographischen Abschnitts.

Max Bauer.

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Mineralogische Gesellschaft in London. Sitzung am 18. November 1902 unter dem Vorsitz von Dr. HUGO MÜLLER, F. R. S.

F. E. LAMPLOUGH machte eine Mittheilung über Proustitkrystalle, an denen eine ungewöhnliche trigonale Pyramide $(7\bar{3}\bar{3}) = (10.\ 0.\ \overline{10}.\ 1)$ die herrschende Form ist, während dies an anderen mit der Pyramide $(9\bar{4}\bar{4}) = (13.\ 0.\ \overline{13}.\ 1)$ der Fall ist. Diese Formen sind verbunden mit r (100) $= (10\bar{1}1)$, e (011) $= (01\bar{1}2)$, v $(20\bar{1}) = (21\bar{3}1)$, a $(10\bar{1}) = (11\bar{2}0)$ und an einem Krystall mit $(\overline{11}.\ 7.\ 7) = (\bar{6}061)$.

Professor W. J. LEWIS beschrieb Krystalle von Mispickel und Eisenkies aus dem Binnenthal, sowie Krystalle von Quarz und Titanit vom Ofenhorn.

R. H. SOLLY gab eine Uebersicht über verschiedene Mineralien vom Lengenbach im Binnenthal, darunter grosse Krystalle von Baumhauerit, die im Habitus von den früher von ihm beschriebenen sich unterschieden und einige neue Formen ergaben; ferner einen einzigen Krystall von Binnit von über 8 Gramm; endlich schöne Vorkommen von Dufrénoysit, theilweise bedeckt mit kleinen Kryställchen von Seligmannit. An dem letzteren wurden zehn neue Formen beobachtet; aus Messungen an zwölf glänzenden Krystallen wurde das Axenverhältniss: $a : b : c = 0{,}92332 : 1 : 0{,}87338$ berechnet. Die Gegenwart von Kupfer wurde entdeckt; der Strich war chokoladenfarbig. Der Vortragende erläuterte auch die krystallographischen Verhältnisse eines wahrscheinlich neuen Minerals vom Lengenbach im Binnenthal; fünf kleine, aber glänzende Kryställchen desselben wurden auf einem Krystall von Rathit gefunden. In diesen Krystallen konnte keine Ebene oder Axe der Symmetrie gefunden werden und jeder Krystall war in einer verschiedenen Stellung aufgewachsen.

G. F. HERBERT SMITH legte eine besondere Art von Transporteur vor und beschrieb die Art und Weise der Verwendung desselben zum Auftragen von Polen auf einer Kugel in gnomonischer Projektion, sowie zur graphischen Bestimmung der Winkel zwischen Polen und zwischen Zonen aus dem Diagramm.

G. T. PRIOR besprach die Beziehung zwischen den Molekularvolumen und der chemischen Zusammensetzung einiger krystallographisch ähnlicher Mineralien. Er hob die chemischen Beziehungen (Aehnlichkeit in der Form der chemischen Moleküle mit annähernd derselben Zahl von Atomen) der Glieder der rhomboedrischen Hamlinit- Beudantit- Jarositgruppe hervor und zeigte, dass die Molekularvolumina sich der Gleichheit nähern. Bei einigen Gruppen krystallographisch ähnlicher Mineralien wurde gefunden, dass, wenn die chemischen Formeln ähnlich gemacht worden waren, indem man entsprechende Multipla der einfachsten Formel nahm, die für diese neuen Formeln berechneten Molekularvolumina annähernd gleich wurden. Nach diesem Grundsatz wurden aus der krystallographischen Aehnlichkeit von Rutil mit Zirkon, von Anatas mit Calomel und von Brookit mit Tantalit und Wolframit für die drei Modifikationen der Titansäure die folgenden Formeln abgeleitet:

Rutil: $Ti_2 O_4$; Anatas: $Ti_4 O_8$; Brookit: $Ti_6 O_{12}$.

PRIOR machte auch eine Mittheilung über die phonolitischen Gesteine von St. Helena und Ascension. Diese wurden mit ähnlichen Gesteinen von der Great Rift Valley und von Abessynien verglichen und die schlagende Uebereinstimmung der vulkanischen Gesteine des afrikanischen Kontinents hervorgehoben. Es wurde vermuthet, dass dies nur ein Theil einer weiteren Verallgemeinerung sei, nach welcher die vulkanischen Eruptionen der grossen Atlantischen Vulkankette (einschliesslich der beiden europäischen transversalen Abzweigungen und der kleineren Kette unter der Ostseite von Afrika) charakterisirt sind durch die Association von Basalten mit

natronreichen, phonolitischen Gesteinen, während im Gegensatz hierzu Andesite die vorherrschenden Laven der beiden grossen, pacifischen Ketten sind.

L. J. Spencer beschrieb die Krystallform von Carbiden und Siliciden des Eisens und des Mangans, von denen ihm Krystalle von J. E. Stead zur Verfügung gestellt worden waren. Er zeigte, dass die Krystalle der metallurgischen Produkte Spiegeleisen, Ferromangan und Silicoferromangan, deren allgemeine chemische Formel $(Fe, Mn)_3(C, Si)$ ist, von zweierlei Art sind: 1. rhombisch mit einem Prismenwinkel von $67\frac{1}{2}^0$, 2. triklin mit einem Prismenwinkel von ungefähr 60^0.

Miscellanea.

— An der Universität Göttingen sind die Erweiterungsbauten des mineralogisch-petrographischen und des geologisch-palaeontologischen Instituts mit dem Beginn dieses Wintersemesters der Benutzung übergeben worden.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Bodenbender, G.: El Oro.
Miércoles de la Biblioteca en la Universidad Nacional de Cordoba. **1902**. IV u. 122 p.

Emerson, B. K.: Corundum and a Graphitic Essonite from Barkhamsted, Connecticut.
Amer. Journ. of Science. **14**. 234—236. 1902.

Rood, O. N.: Electrical Resistance of Glass, Quartz, Mica, Ebonite and Gutta-percha.
Amer. Journ. of Science. (4.) **14**. 161—165. 1902.

Schalch, F.: Mineralogisch-petrographische Notizen.
Ber. üb. d. Vers. d. Oberrhein. geol. Vereins. 1902. 12—16.

Spezia, G.: Sulla transformazione dell'Opale xiloide in Quarzo xiloidi.
Accad. reale delle Scienze di Torino. **1902**. 10 pag. 1 Taf.

Vogt, J. H. L.: Platingehalt im norwegischen Nickelerz.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **10**. 258—260. 1902.

Wyrouboff, G.: Encore quelques mots sur la réaction de Mr. Meigen.
Bull. soc. franç. de minéralogie. **25**. 1902. 69—72.

Petrographie. Lagerstätten.

Brandes, G.: Einige Bemerkungen über Trümmergesteine im mittleren und oberen Untersenon der Aufrichtungszone des nördlichen Harzrandes.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1902. 19—52.

Coleman, A. P.: Nepheline Syenites and other Syenites near Port Coldwell, Ontario.
Amer. Journ. of Science. (4.) **14**. 147—155. 1902.

Coomáraswámy, A. K.: On the Crystalline Limestones of Ceylon.
Quart. Journ. of the Geol. Soc. **58**. 399—424. **1902**. 2 Plates.

Endter, A.: Das Kupfererzlager von Amolanas im Departement Copiapó (Chile).
Zeitschr. f. prakt. Geol. **10**. 293—297. 1902.

Hunt, A. R.: Hydrothermal Metamorphism of the Schists of South Devon.
Geol. Mag. (4.) **9**. 474—475. **1902**.

Joly, J.: The Viscous Furion of Rockforming Minerals.
Geol. Mag. (4.) **9**. 475—476. **1902**.

Liebenam, W.: Vorkommen und Gewinnung von Gold in Niederländisch-Ostindien.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **10**. 260—268. **1902**.

Mahon, Mc.: Rock Metamorphism.
Geol. Mag. (4.) **9**. 458—468. **1902**.

Mennel, F. P.: Contributions to S. African Petrography.
Geol. Mag. (4.) **9**. 365—366. **1902**.

Romberg, J.: Geologisch-petrographische Studien im Gebiete von Predazzo. I. u. II.
Sitz.-Ber. d. k. preuss. Akad. d. Wiss. Berlin. **1902**. 675—702 u. 731—762.

Spirek, V.: Das Zinnobervorkommen am Monte Amiata, Toskana.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **10**. 297—299. **1902**.

Tarnuzzer, Chr.: Die Asbestlager der Alp Quadrate bei Poschiavo (Graubünden).
Zeitschr. f. prakt. Geol. **10**. 217—223. **1902**.

Wisniowski, Tadeusz: Notice sur la lignite près Kutyen Salice orientale.
Odbitka z »Kosmosu« zes zyt 1 z roku **1902**. 7—10. (Polnisch.)

Allgemeine und physikalische Geologie.

Bergeat, A.: Ueber merkwürdige Einschlüsse im Kieslager des Rammelsberges bei Goslar.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **10**. 289—293. **1902**. 2 Fig.

Blake, J. F.: Sedimentary Deposits.
Geol. Mag. (4.) **9**. 473—474. **1902**.

Buckman, S. S.: River Development.
Geol. Mag. (4.) **9**. 366—375. **1902**.

Calloway, C.: On a Cause of River Curves.
Geol. Mag. (4.) **9**. 450—455. **1902**.

Davidson, C.: On the Inverness Earthquake of September 18th 1901.
Quart. Journ. of the Geol. Soc. **58**. 377—398. **1902** 2 Plates.

Davidson, C.: On the Carlishe Earthquakes of July, 1901.
Quart. Journ. of the Geol. Soc. **58**. 371—376. **1902**.

Davis, W. M.: Terraces of the Wertfield River; Mass.
Amer. Journ. of Science. (4.) **14**. 77—94. **1902**. 1 Pl.

Dwerryhouse, A. R.: On the Glaciation of Teesdale, Weardale and the Tyne Valley.
Quart. Journ. of the Geol Soc **58**. 572—608. **1902**. 2 Plates.

Flett, J. S.: On Volcanic Ash from St. Vincent, fallen in Barbados.
Quart. Journ. of the Geol. Soc. **58**. 368—370. **1902**.

Greenly, E : On the Jaspers of South-eastern Anglesey.
Quart. Journ. of the Geol. Soc. **58**. 425—440. **1902**. 2 Plates.

Kendall, P. F.: On a System of Glacier-Lakes in the Cleveland Hills.
Quart. Journ. of the Geol. Soc. **58**. 471—571. **1902**. 9 Plates.

Kilian, W.: Note sur le »surcreusement« (»Uebertiefung«) des vallées alpines.
Travaux du Laboratoire de Géologie de Grenoble. **6**. 3—6. 1902.

Lory, P.: Les cirques de montagne.
Travaux du Laboratoire de Géologie de Grenoble. **6**. 75—86. 1902.

Madsen, V.: Det interglaciale Nematurella Ler ved Gudjerg paa Fyn.
Medd. fra Dansk. geol. Forening. Köbenhavn **1901**. 21—30. 1 Fig.

Moberg, J. C.: Om Sularpsbäckens dalgång.
Geol. Fören. i Stockholm Förenhandl. **24**. 303—309. **1902**. 1 T.

Mouckton, H. W.: On Marine and Subaerial Erosion.
Geol. Mag. (4.) **9**. 406—412. **1902**. 1 Illustr.

Moukton, H. M.: Valleys of the Hardanger Fjord.
Geol. Mag. (4.) **9**. 476. **1902**.

Nicolis, E.: Terrazzi e Formazioni Diluviali in Rapporto col Bacino del Garda.
Atti del Reale Istituto Veneto di Scienze. **49**. II. 381—387. 1900.

Penck, A. und **Brückner**, E.: Die Alpen im Eiszeitalter. Gekrönte Preisschrift.
Lieferung 3, 225—336; Lieferung 4, 337—432. Leipzig 1902.

Sapper, K.: Die geographische Bedeutung der mittelamerikanischen Vulkane.
Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin. **1902**. 512—536. 3 Fig.

Schorff, R. F.: Some Remarks on the Atlantis Problem.
Geol. Mag (4.) **9**. 455--456 1902.

Spencer, J. W.: On the Geological and Physical Developmeut of Dominica.
Quart. Journ. of the Geol. Soc. **58**. 341—353. 1902. 1 Pl.

Steinmann, G.: Die Bildungen der letzten Eiszeit im Bereiche des alten Wutachgebietes.
Ber. üb. d. Vers. d. Oberrhein. geol. Vereins. 1902. 16–24.

Thoroddsen, Th.: Islande Fjorde og Bugter.
Geografish Tidshrift. **16**. **1902**. 48—82. 1 Karte.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Bodenbender, G.: El Carbón Rhético des les Higueras en la Provincia de Mendoza.
Boletin de la Acad. Nacion. de Ciencias de Cordoba. 17. 139 bis 163. **1902**.

Canavari, M.: Secondo Rapporto sullo Condizioni Geologiche in Relazione al Vincolo Forestale del Territorio Calcesano.
Pira **1902**. 25 pag. 1 Taf.

Cole, A. J.: On the Geological Structure of Ireland.
Geol. Mag. (4.) **9.** 456—458. **1902.**

Coomáraswámy, A. K.: On the Scenery of Ceylon.
Geol. Mag. (4.) **9.** 476. **1902.**

Grönwall, K. A.: Studier öfver Skandinaviens Paradoxideslag.
Geol. Fören. i Stockholm Förenhandl. **24.** 309—346. **1902.**

Hill, W.: Note on the Upper Chalk of Lincolnshire.
Geol. Mag. (4.) **9.** 404—406. **1902.**

Karakasch, J.: Note sur le Crétacé inférieur de Biassala en Crimée.
Travaux du Laboratoire de Géologie de Grenoble. **6.** 93—108. **1902.**

Kilian, W.: Le VIIIe Congrès international à Grenoble et dans les Alpes françaises.
Travaux du Laboratoire de Géologie de Grenoble. **6.** 27—52. 1902.

Kilian, W.: Explorations géologiques exécutées dans le Sud-Est de la France pendant l'année 1900.
Travaux du Laboratoire de Géologie de Grenoble. **6.** 57—66. 1902.

Lory, P.: Quelques observations dans la partie méridionale de la chaîne de Belledonne (Alpes Dauphinoises).
Travaux du Laboratoire de Géologie de Grenoble. **6.** 67—74. 1902.

Lory, P.: Observations stratigraphiques dans le nord du massif du Vercors.
Travaux du Laboratoire de Géologie de Grenoble. **6.** 77—90. 1902.

Lowe, H. S.: The Past and Present of a bit of Dartmoor.
Geol. Mag. (4.) **9.** 397—401. **1902.**

Matte, H.: Document pour servir à la description géologique des Alpes delphino-savoisiennes.
Travaux du Laboratoire de Géologie de Grenoble. **6.** 109—202. 1902.

Mennel, F. P.: The Wood's Point Dyke, Victoria, Australia.
Geol. Mag. (4.) **9.** 392—397. **1902.**

Molengraff, G. A. F.: Ueber die Geologie der Umgegend von Sumalatta auf Nord-Celebes und über die dort vorkommenden goldführenden Erzgänge.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **10.** 249—258. 1902. 4 Fig.

Paquier, V.: Explorations géologiques exécutées dans le Dauphiné pendant l'année 1900.
Travaux du Laboratoire de Géologie de Grenoble. **6.** 91—93. **1902.**

Pavlov, A. P.: Comparaison du Portlandien de Russie avec celui du Boulonnais.
Compte rend. du VIII e Congrès géol. internat. Paris **1901.** 2 pag.

Preller, C. S. Du Riche: On Pliocene Conglomerates in Subalpine France and Switzerland.
Quart. Journ. of the Geol. Soc. **58**. 450—470. 1902.

Reinach, von: Der Schläferkopfstollen bei Wiesbaden.
Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanst. u. Bergakademie für 1901. **22**. 341—346. Berlin 1902.

Scheibe, R.: Geologische Spaziergänge im Thüringer Wald.
Naturw. Wochenschrift. N. F. I. 1. Heft. Jena 1902. 37 pag.

Schmidt, C.: Ueber das Alter der Bündner Schiefer im nordöstlichen Graubünden.
Ber. üb. d. Vers. d. Oberrhein. geol. Vereins. 1902. 25—31. 1 Profil.

Seeley, H. G.: Cretaceous Fossils in the Salt Range, India.
Geol. Mag. (4.) **9**. 471. 1902.

Spencer, J. W.: On the Geological and Physical Development of Barbados.
Quart. Journ. of the Geol. Soc. **58**. 354—367. 1902.

Steinmann, G.: Die Neuerschliessung des Alpersbacher Stollens.
Ber. üb. d. Vers. d. Oberrhein. geol. Vereins. 1902. 8—12.

Stuart-Menteath, P. W.: The Pyrenees at the last Geological Congress.
Geol. Mag. (4.) **9**. 349—356. 1902.

Tornquist, A.: Ergebnisse einer Bereisung der Insel Sardinien.
Sitz.-Ber. d. k. preuss. Akad. d. Wiss. **35**. 808—829. Berlin 1902.

Palaeontologie.

Andrews, C. W.: The Pliocene Vertebrate Fauna from the Wadi-Natrun, Egypt.
Geolog. Mag. (4.) **9**. 433—438. 1902.

Andrews, C. W.: Extinct vertebrates from Egypt. III.
Geolog. Magaz. (4.) **9**. 291—295. 1902.

Arber, E. A. Newell: On the Distribution of the Glossopteris Flora.
Geol. Mag. (4.) **9**. 346—349. 1902.

Beecher, C. E.: On Palaeozoic Phyllocarida from Pennsylvania.
Quart. Journ. of the Geol. Soc. **58**. 441—449. 1902. 3 Plates.

Buckman, S. S.: Emedations of Ammonite Nomenclature.
Cheltenham 1902. 7 pag.

Crick, G. C.: Note on Nautilus robustus.
Geol. Mag. (4.) **9**. 342—346. 1902.

Depéret, Ch. et **Roman**, F.: Monographie des Pectinidés néogènes de l'Europe et des régions voisines. Première partie. Genre Pecten.
Mém. d. l. soc. géol. de France. T. X. Fasc. 1. Mém. No. 26. 73 pag. 8 Pl. Paris 1902.

Eastman, C. R.: On the Genus Peripristis.
Geol. Mag. (4.) **9**. 388—392. 1902.

Jones, T. Rupert: Cambrian Ostracdea from N. E. America.
Geol. Mag. (4.) **9**. 401—404. 1902.

Jukes-Browne, A. J.: Marsupites in the Flints of the Haldon Hills.
Geolog. Mag. (4.) **9**. 449—450. 1902.

Moberg, J. C.: Bidrag till kännedomen om trilobiternas byggnad.
Geol. Fören. i Stockholm Förenhandl. **24**. 295—303. **1902**. 1 T.

Nathorst, A. G.: Zur fossilen Flora der Polarländer. 1. Theil. 3. Lieferung. Zur oberdevonischen Flora der Bären-Insel.
4⁰. 60 pag. Mit 14 Taf. Stockholm **1902**.

Newton, E. T.: The Giant Beaver (Trogontherium) from the Themes Valley.
Geol. Mag. (4.) **9**. 385—388. **1902**.

Nopsca jun., F. Baron: Notizen über cretacische Dinosaurier.
Sitz.-Ber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-naturw. Cl. Abth. 1. **61**. 22 p. 1 Taf. **1902**.

Osborn, H. F.: The Four Phyla of Oligocene Titanotheres.
Amer. Museum of Natury History. **16**. 91—109. New York **1902**.

Osborn, H. F.: Dolichocephaly and Brachycephaly in the Lower Mannuals.
Amer. Museum of Natury History. **16**. 77—89. New York **1902**.

Osborn, H. F.: American Eocene Primates and the Supposed Rodent Family Mixodectidae.
Amer. Museum of Natury History. **17**. 169—214. New York 1902.

Pavlov, A. P.: De quelques moyens qui pourraient contribuer à l'élaboration de la classification génétique des fossiles.
Compte rend. du VIIIe congrès géol. internat. Paris **1901**. 5 pag.

Pocock, R. J.: Eophrynus and Allied Carboniferous Arachnida. (Part. I.)
Geolog. Mag. (4.) **9**. 439—448. **1902**.

Reed, F. R. Cowper: Woodwardian Museum Notes: Salters Undescribed Species. IX.
Geol. Mag. (4.) **9**. 337—342. **1902**. 1 Pl.

Salomon, W.: Das wahre Alter der angeblich fossilen Menschenreste von Lahr.
Ber. üb. d. Vers. d. Oberrhein. geol. Vereins. 1902. 24—25.

Simonds, F. W.: Life of Dr. Ferdinand von Roemer.
Geol. Mag. (4.) **9**. 412—417. 1902.

Wieland, G. R.: Cretaceous Turtles, Toxochelys and Archelon, with a Classification of the Marine Testadinata.
Amer. Journ. of Science. (4.) **14**. 95—108. 1902.



Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Der Ausbruch des Vulkans Santa Maria in Guatemala (Oktober 1902)[1].

Von **Karl Sapper**.

Mit 3 Figuren.

Coban, 25. November 1902.

Am 24. Oktober war ich in der Hauptstadt von Guatemala angelangt, und am folgenden Tage vernahm man daselbst (besonders um die Zeit kurz nach 11 h am und gegen 6 h pm) aus der Ferne gewaltige Detonationen, wie von schweren Geschützen; Erdbeben wurden nicht verspürt, dagegen war ein im Laboratorium der Münze aufgehängtes, von der äusseren Luft durch eine Glasglocke abgeschlossenes Pendel in ununterbrochener Schwingung begriffen. Man war sich bald darüber klar, dass ein grosser Vulkanausbruch stattfinden müsse, und in der That kam auch von Quezaltenango die Nachricht, dass der S. Maria sich in Eruption befände und die Mehrzahl der Einwohner sich wegen eines Bimssteinregens geflüchtet hätte. Von der pacifischen Küste fehlte jede Nachricht; man erfuhr nur, dass in Patulul Asche gefallen sei. Ich beeilte mich, Maulthiere zu bekommen und reiste am 27. Oktober früh nach dem Ausbruchsgebiet ab. In der Nähe von S. Tomas perdido[2] erreichte ich am 30. Oktober früh das Gebiet des Aschenfalls; ein weisser dichter Schleier von in der Luft suspendirter Asche verhinderte jeden Ausblick, doch war das Tageslicht nur wenig gedämpft; die am 25.|26. Oktober gefallene Asche war durch die Regen

---

[1] Die Mittheilungen des Verfassers über die vulkanischen Eruptionen in Guatemala werden fortgesetzt werden. Berichte über die vulkanischen Vorgänge in Westindien, deren Studium Herr Prof. Dr. SAPPER auf Veranlassung des »Neuen Jahrbuchs« unternommen hat, werden sich anschliessen. Die Redaktion.

[2] Siehe die Karten in K. SAPPER, Ueber Gebirgsbau und Boden des nördlichen Mittelamerika. Peterm. Mitth. Ergänz.-Heft No. 127. 1899.

des 29. Okt. bereits zum grössten Theil abgewaschen. Am 31. Okt. erreichte ich S. Felipe (690 m), wo Tags zuvor zwischen 11 h am und 2 h pm ungefähr $2^{1}/_{2}$ cm Asche gefallen waren; die ganze Landschaft war in Grau gekleidet, selbst die zartesten Zweige mit Asche überzogen und so das Aussehen einer Schneelandschaft — abgesehen von der Farbe — bis ins Kleinste nachgeahmt. Die Gesammthöhe der Bimsstein- und Aschendecke betrug in S. Felipe durchschnittlich 25 cm; viele Häuser waren unter dem Gewicht derselben eingebrochen.

Als ich am 1. Nov. nach Quezaltenango (2318 m) weiter reiste, fand um $11^{1}/_{2}$ h am ein neuer Ausbruch, begleitet von starken Beben und lautem Donnern, statt, während ich mich im Dorf S. Maria befand; bald darauf ging ein ergiebiger Aschenregen nieder; das ganze Thal des Rio Samalá füllte sich mit Dunkel, und grosse Aschenwolken trieben unter dem Einfluss des Thalwindes das Thal hinauf und über die Bergkämme hinweg. In Quezaltenango fand in den nächsten Tagen eine Reihe von mässig starken Erdbeben statt; auch konnte ich eine Anzahl von kleineren Ausbrüchen des Vulkans bei der klaren Luft des Hochlands recht deutlich beobachten (1. Nov. $4^{3}/_{4}$ h pm und $9^{1}/_{2}$ h pm, 2. Nov. $10^{1}/_{2}$ h am, 3. Nov. 6 h 10 am, $9^{1}/_{4}$ h am, $2^{1}/_{2}$ h pm, $5^{1}/_{4}$ h pm, 4. Nov. $10^{3}/_{4}$—$11^{1}/_{2}$ h am, 4 h pm, $8^{1}/_{2}$ h pm, 5. Nov. 10 h 10 am, 10 h 25 am); man erkannte dabei leicht, dass die Ausbruchsstellen sich an der Südwestseite des Berges befanden. Andere Ausbrüche hatte ich schon vorher aus weiterer Ferne bemerkt: 28. Okt. $9^{1}/_{2}$ h am, 29. Okt. 8 h am und $10^{1}/_{2}$ h am, 31. Okt. $5^{1}/_{2}$ h am.

Den 2. November benützte ich zu einem Ausflug auf den Vulkan Cerro quemado (3179 m), den ich schon früher zwei Mal bestiegen hatte (1892 und 1894). Eine wesentliche Veränderung des Berges liess sich nicht constatiren; nur die Fumarolen dampften etwas stärker als früher, und der ganze Berg war, ebenso wie Quezaltenango und Umgebung, mit einer leichten Bimsstein- und Aschendecke bedeckt.

Am 3. November bestieg ich den bisher unbekannten Vulkan Siete Orejas (3361 m); der Krater war aber bereits mit Wolken erfüllt als ich seinen Rand erreichte, und die Hänge waren mit einer so tiefen Bimssteinschicht überdeckt, dass an genauere geologische Beobachtungen nicht zu denken war. Nur am Kraterrand selbst waren etliche Felsen sichtbar, so dass ich wenigstens eine Gesteinsprobe vom Anstehenden nehmen konnte.

Am 4. November machte ich mit Herrn Karl Sauerbrey einen Ausflug nach Chuipache und der Südwestflanke des S. Maria, von wo aus wir einen Einblick nach den neuen Kratern zu gewinnen hofften. Wir stiegen bis 3000 m an dem mit tiefer Asche bedeckten Vulkan empor, dessen Waldkleid ausserordentlich stark gelitten hatte, mussten dann aber den Rückzug antreten, da der herrschende

Südwind uns beständig Nebel und sehr starken Schwefelwasserstoffgeruch entgegentrieb. (Auch eine zweite Expedition, bestehend aus den Herren ESCOTTI und GREGORIO AGUILAR vermochte am gleichen Tage vom Gipfel aus nichts von den Kratern zu erblicken, der Gipfel des Berges (3768 m) war unverändert.) Als ich auf dem Rückweg bei Chuipache Proben der Auswürflinge sammelte[1], bemerkte ich, dass die oberste Aschenschicht auf geneigtem Gelände aus einem Conglomerat von erbsengrossen verhärteten Aschenkugeln bestand, mit fein vertheilter Asche als Bindemittel. Das Gebilde war offenbar dadurch entstanden, dass ein Theil der mit Regen zugleich niedergehenden Asche auf dem geneigten Grund abrollte, sich zu Kugeln formte, etwas erhärtete und in ungeformte fein vertheilte Asche eingebettet wurde.

Am 5. November reiste ich über die Dörfer S. Mateo und Concepcion nach dem Indianerdorf San Martin Chile verde (2460 m), je weiter ich vordrang, desto mächtiger war die Lapilli- und Aschendecke: in Quezaltenango ca. 5—10 cm durchschnittlich, in Concepcion etwa 40 cm, in San Martin ungefähr $1^1|_2$ m. Verwehungen brachten es mit sich, dass die Mächtigkeit der Decke an verschiedenen Stellen sehr starken Schwankungen unterlag. In S. Martin waren viele Häuser bis zum Dach in Asche und Bimsstein gebettet, so dass man ins Innere wie in einen Kellerraum hinabsteigen musste; andere waren vollständig verschüttet, so dass selbst der Dachfirst nicht mehr über die allgemeine Decke hervorragte; sehr viele Ranchos waren eingestürzt. Die Getreidefelder waren völlig verschüttet, während von den Maisfeldern zumeist wenigstens noch die Spitzen der Pflanzen hervorragten; dort gruben sich die Indianer mit den Hacken die bereits reifen Maiskolben heraus.

Am 6. November erstieg ich mit einigen Führern den bisher unbekannten Vulkan Chicaval (ca. 2800 m) an dessen Hängen die Aschen- und Bimssteindecke mehr als 2 Meter mittlerer Mächtigkeit erreichte; die Maispflanzungen und Ranchos des Llano de Chicaval waren bis auf wenige Spuren völlig verschüttet; vom anstehenden Gestein war nur am Kraterrand eine einzige Felswand sichtbar geblieben, von der ich eine Gesteinsprobe sammeln konnte. Der Kratersee von Chicaval war mit einer etwa 20 cm dicken Bimssteinschicht bedeckt, sonst aber unverändert. Die allgemein geglaubte Nachricht, dass der See ausgelaufen und verschwunden sei, war also unbegründet.

---

[1] Zugleich mit diesem Aufsatze meines Freundes SAPPER ist mir eine Suite von Produkten der hier beschriebenen Eruption zugegangen. Meine vorläufigen Untersuchungen ergeben, dass dieselben einem ausgezeichneten glimmerführenden Hornblende-Hypersthenandesit angehören, der etwas Olivin und untergeordneten Augit enthält. Eine etwas ausführlichere Charakteristik dieser Produkte werde ich demnächst in dieser Zeitschrift geben.

BERGEAT.

Auf einen Besuch des nahen Vulkans Lacandon (2748 m) verzichtete ich, da bei der mächtigen Oberflächenbedeckung keinerlei geologische Beobachtungen zu machen gewesen wären. Ich setzte nunmehr meine Reise nach dem einst blühenden Kaffeedistrikt der Costa Cuca fort. Der Weg war weithin bis auf einen schmalen, frisch getretenen Fusspfad völlig verschüttet, und letzterer wiederum von zahlreichen tiefen Erosionsrinnen durchschnitten, wesshalb ich schliesslich die Maulthiere mit meinem Reitknecht zurückschickte und allein zu Fuss die Reise fortsetzte; es war dies um so mehr angebracht, als es sehr schwierig gewesen wäre, in dem verwüsteten Gebiet Futter für die Thiere zu bekommen. In Culpan nöthigte mich ein ausbrechendes Gewitter zum Verbleiben; da das Haus von Culpan unter der Last der Asche zusammengebrochen war, so hatten hier frühere Besucher aus den Dachblechen eine Nothhütte erbaut, in der ich nebst anderen Reisenden Unterkunft fand. Kurz nach Mitternacht hörten wir vom Vulkan her ein lautes Geräusch, wie das Dampfabblassen einer gewaltigen Dampfmaschine, unterirdischer Donner gesellte sich dazu, breiter Feuerschein stieg von Zeit zu Zeit aus zwei fernen Oeffnungen empor; eine enorme pechschwarze Wolke erhob sich und wanderte langsam westwärts, oft von schweren Blitzen und kleineren elektrischen Entladungen durchzuckt; gegen 2 Uhr Morgens stellte sich intensiver Geruch nach schwefliger Säure ein, später leichter Aschenregen, und als ich um $5^1|_2$ h am die Reise fortsetzte, ereignete sich eben ein neuer Ausbruch.

In der Kaffeeplantage Chigüite, die ich am 7. Nov. zunächst passirte, lagen $1^1|_4$ m Asche und Bimsstein, in El Tránsito 1 m, ebenso in Bolivar. In dem stark mitgenommenen Dorfe Colomba war die Decke bereits weniger tief, in Las Mercedes (ca. 1000 m) nur noch $47^1|_2$ cm (zu unterst 23 cm Lapilli, dann 10 cm feiner Bimssteinsand mit schwarzer Asche gemengt, hierauf in dreimaliger Wiederholung je 3 cm einer Schicht, die unten aus dunkler Asche bestand, nach oben hin aber reichlich hellen Bimssteinsand beigemengt enthielt, und zu oberst $3^1|_2$ cm reiner dunkler Asche, die zum Theil als Schlamm gefallen war).

Auf der Weiterreise nach Caballo blanco (ca. 70 m) (8. Nov.) konnte ich feststellen, dass die Aschen- und Bimssteindecke nach Süden hin rasch an Mächtigkeit abnahm: Tachulul 15 cm, Caballo blanco 5 cm. Die Bahn brachte mich darauf nach Retalhuleu, wo ebenfalls etwa 5 cm Deckschicht lag, und nach S. Felipe, wo seit meiner ersten Anwesenheit sich die Aschen- und Bimssteindecke beträchtlich gesenkt hatte und die Asche von den Bäumen und Sträuchern weggewaschen worden war. Die Regen hatten auch die Luft reingewaschen, sodass am 8. und 9. November die Berge völlig klar zu sehen waren. Da die Walddecke fast völlig zerstört war, so traten die topographischen Einzelheiten sogar viel deutlicher als früher zu Tage, und es schien mir nun, als ob zwischen Chicaval und Siete Orejas noch ein weiteres stark zerstörtes vulkanisches

Gerüst sich befände; auch erschien es mir nicht unmöglich, dass der Berg Tumbador sich bei näherer Untersuchung als ein stark zerstörter Vulkan erweisen könnte — ein Unternehmen, an das ich mich freilich zur Zeit nicht wagen konnte, da ja die neue Deckschicht alle Art geologischer Untersuchungen aufs höchste erschwerte, ja fast unmöglich machte.

Die Eruptionen des S. Maria waren am 8. Nov. (ca. 11 h am) und 9. Nov. ($7\frac{1}{4}$ h am und $8\frac{3}{4}$ h pm) sehr schön sichtbar; die Krater, die in etwa 1800 m Höhe über dem Meer sich befinden mögen, waren aber durch einen Berggrat dem Anblick entzogen. In der Nacht vom 9. zum 10. Nov. kehrte ich zu Fuss nach Quezaltenango zurück und beobachtete am 10. Nov. $12\frac{1}{2}$ h am einen weiteren Ausbruch vom Dorf S. Maria, später andere kleine Ausbrüche von Quezaltenango aus (10. Nov. $8\frac{1}{2}$ h pm, 11. Nov. $7\frac{1}{4}$ h am, 8 h am, 9 h am, $12\frac{1}{2}$ h pm); dann verliess ich die Stadt, um meine Reise nach Coban fortzusetzen. Nahe Zacualpa verliess ich am 13. Nov. das Gebiet des Aschenfalls — denn am 6. Nov. war ein leichter Aschenregen (ca. 1 mm) auch im Departamento Quiché niedergegangen.

Obgleich meine Beobachtungen sich nicht auf den Anfang des Ausbruchs und nicht auf ein sehr grosses Areal des betroffenen Gebiets erstrecken, so glaube ich doch auf Grund meiner eigenen Anschauung und zahlreicher Erkundigungen eine annähernd richtige Darstellung vom Verlauf der Eruption geben zu können. Ausser kleineren Mittheilungen verschiedener Personen erhielt ich eingehendere Nachrichten über den Verlauf des Hauptausbruchs von folgenden Augenzeugen:

Herrn KARL SAUERBREY in Quezaltenango	(ca. 15	km	NNO.	vom	Hauptausbruchspunkt)
einem Soldaten in San Martin	„ 13	„	NW.	„	„
Herrn ENRIQUE HERMAN in El Tránsito	„ 13	„	W.	„	„
Herrn STEFFENS in Las Mercedes	„ 21	„	W.	„	„
Herrn MOESLI in Helvetia	„ 6	„	SW.	„	„
Herrn u. Frau C. SCHULITZ in El Eden	„ 8	„	SW.	„	„
Herrn BELITZ in Candelaria	„ 14	„	SW.	„	„
Herren ZILLER, LATOUR u. SHAW in S. Felipe	„ 10	„	S.	„	„
Herrn Dr. H. PROWE in Chocolá	„ 22	„	SO.	„	„

Die gesammten Vorgänge während der ersten Zeit der Eruption sind allerdings nur stückweise bekannt geworden, da der stark bedeckte Himmel viele Einzelheiten den Blicken entzog, und späterhin

die mit Asche erfüllte Luft, besonders in den pacifischen Küstengebieten, vieles verschleierte. Am wenigsten vermochten die dem Ausbruchspunkt am nächsten befindlichen Personen von dem eigentlichen Schauspiel zu sehen und blieben vielfach mehr als eine Woche lang über den ungefähren Ausbruchspunkt im Unklaren, während man vom Hochland aus (z. B. Quezaltenango) schon vom Abend des 25. Oktober an die einzelnen Eruptionen deutlich beobachten konnte.

Das Jahr 1902 war für das ganze Gebiet des südwestlichen Guatemala ausserordentlich erdbebenreich gewesen. Am 18. Januar hatte hier ein schweres Erdbeben vielfachen Schaden verursacht, am 18. April trat dann ein noch weit heftigeres Beben mit entsprechend grösseren Verheerungen auf. Wenn es auch den Anschein hat, als ob beide Beben ursprünglich tektonischen Ursprungs gewesen wären und das Epicentrum SSW von Ocós gehabt hatten, so scheint es mir doch, dass das Beben vom 18. April, soweit es sich der guatemaltekischen Vulkanlinie entlang fühlbar machte, ein vulkanisches gewesen ist — ausgelöst von dem unmittelbar vorausgegangenen Beben von Ocós [1]. Ich werde auf diese Frage wohl später noch zurückkommen können. Jedenfalls begann mit dem 18. April eine Periode sehr zahlreicher Beben, die in dem vom 23. September einen neuen Höhepunkt der Intensität erreichten. Auch am 24. Oktober waren im südwestlichen Guatemala zahlreiche Erschütterungen verspürt worden, und in den dem Vulkan nächstgelegenen Orten wurden für den ganzen Tag fortwährende leichte Beben gemeldet. (Helvetia, Eden). Einige Leute in Quezaltenango wollten auch um 4 Uhr pm einen Lichtschein in der Gegend des späteren Ausbruchsorts erblickt haben. Die ersten unzweifelhaften Anzeichen einer nahenden Eruption wurden aber um 5 h pm in S. Felipe beobachtet, indem hier c. 5 Minuten lang ein immer lauter werdendes Geräusch wie vom Abblasen eines ungeheuern Dampfkessels gehört wurde; dann war es wieder plötzlich still und blieb so für $1/2$ Stunde, worauf fortwährendes Beben eintrat. Um 6 Uhr Abends muss dann eine erste leichte Eruption eingetreten sein, denn um jene Zeit machte sich in Quezaltenango leichter kalter Sandregen bemerkbar, so dass die Landschaft alsbald weisslich schimmerte wie eine Winterlandschaft. Der anfänglich wehende Südwind muss aber bald nach Osten umgeschlagen haben, denn der Sandregen hörte in Quezaltenango auf, und um $6^1/_4$ h pm setzte in Helvetia ein leichter Aschenregen für kurze Zeit ein. Bis Eden drang dieser Aschenregen nicht; dagegen erblickte man dort gegen 7 h pm einen Lichtschein und hörte ein Geräusch wie von Flammen in einem Hochofen; auch sah man von unten nach oben strebende Blitze. Ob dies den Anfang der grossen

---

[1] Siehe Petermanns Mittheilungen, Heft 11, 1902.

Eruption bedeutete, ist nicht zu entscheiden; jedenfalls war dieselbe aber um 8 Uhr Abends bereits in vollem Gange, denn um jene Zeit erblickte man von S. Felipe aus eine ungeheure schwarze Wolke, unten verhältnissmässig schmal, nach oben sich verbreiternd; in dieser zuckten unaufhörlich rote und grünliche Blitze auf, die Rauchmassen wirbelten wild durcheinander und mächtige Blitze fuhren in den verjüngten unteren Teil der Wolke von unten nach oben. Starke Donnerschläge wurden gehört, und scheinbar unbeweglich stand diese drohende Wolke die ganze Nacht hindurch über S. Felipe. Aehnlich war das Bild, das man von Chocolá aus von der Wolke hatte. Dieselbe veränderte ihr Aussehen nur insofern, als die elektrischen Entladungen gegen Morgen etwas an Lebhaftigkeit abnahmen. Es muss zunächst nahezu Windstille in der Nacht vom 24.|25. Oktober geherrscht haben, denn die dem Ausbruchspunkt zunächst liegenden Orte wurden während des grösseren Theiles der Nacht nicht belästigt, so dass die Leute in Helvetia bis 3 Uhr Morgens, in El Eden bis 4 $^{1}|_{2}$ Uhr ruhig schliefen. Von einigen entfernteren Orten wird berichtet, dass sich intensiver Schwefelgeruch einstellte (Quezaltenango 24. Oktober 9—9 $^{1}|_{4}$ pm und Chocolá, wo die Blätter einzelner Pflanzen und der Anstrich der Häuser durch die chemische Wirkung der Gase Veränderungen erlitten). In El Tránsito wurde allerdings um 9 Uhr pm ein leichter Aschenregen bemerkt; ich halte es jedoch für wahrscheinlich, dass derselbe noch von dem vorausgegangenen leichten Ausbruche stammte, denn ich hatte mehrfach Gelegenheit zu beobachten, dass sich die ausgeworfenen Aschenwolken sehr lange in der Luft zu behaupten vermochten.

Im Laufe der Nacht nahm die Eruption an Stärke zu: nach Mitternacht häuften sich in Quezaltenango die Erdbeben, Blitzbündel wurden sichtbar, und um 1 Uhr am begann in Sabina, das nur wenige Kilometer vom Ausbruchspunkt entfernt liegt, der Steinhagel. Um 3 Uhr Morgens wurde die Intensität der Eruption wesentlich grösser; man vernahm zu Helvetia, S. Felipe und Quezaltenango gewaltiges Donnern, Krachen und Rauschen; zugleich fiel in Helvetia Asche, in Quezaltenango regnete es Lapilli von Erbsengrösse. Um 3 $^{1}|_{2}$ h am stellte sich in Las Mercedes etwas schwarze Asche ein, um 4 Uhr fielen dann in Helvetia die ersten kleinen Steinchen (kalt), um 5 Uhr wurde der Steinregen daselbst stärker und zwar schlugen die Projektile nicht immer senkrecht auf, sondern zum Theil auch schief, was auf grosse Nähe des Ausbruchspunktes schliessen liess. Zwischen 5 und 6 Uhr fielen grosse kalte Bimssteine, dann massive Steine (Stücke von krystallinen Schiefern,[1] sowie kleine Bomben), schliesslich heisse Bimssteine und Asche; ebenso in El Eden, wo der Bimssteinregen erst um 5h am seinen Anfang genommen hat. Um 6 Uhr begann der Bimssteinregen in S. Felipe, in El Tránsito,

[1] Amphibolit. Bergeat.

Las Mercedes und S. Martin; in Quezaltenango waren die Bimssteine faustgross. In Helvetia blieb es zur Zeit des Sonnenaufgangs finster, ebenso in S. Martin; in Quezaltenango herrschte Dämmerlicht, in S. Felipe, Eden, Tránsito und Mercedes wurde es noch hell. In Quezaltenango verdunkelte sich die Luft bald wieder, in Eden trat um 6½h am Finsterniss ein, in Tránsito um 7h am, in Mercedes um 8h am. Beben und unterirdisches Getöse, Blitzen und Donnern dauerten ununterbrochen an, und in S. Felipe hörte man um 7½h am furchtbares Krachen. Den Höhepunkt erreichte die Eruption um 11 Uhr, um welche Zeit die von den Auswürflingen gebildete Schicht in Helvetia bereits einen Meter mass. Die Detonationen wurden in ganz Guatemala und Salvador und an vielen sonstigen Orten Centralamerikas und Mexicos gehört; die Lufterschütterung in Folge der gewaltigen Explosionen war so stark, dass selbst noch in Coban (c. 160 km ONO. vom Ausbruchsort) die Fenster während des ganzen Vormittags fast beständig zitterten.

Um die Mittagszeit des 25. Oktober herrschte in Helvetia, Eden, Candelaria, Tránsito, Las Mercedes, S. Martin und anderen westlich gelegenen Orten völlige Finsterniss, in S. Felipe und Quezaltenango starke Dämmerung; die Aschenwolke breitete sich immer weiter nordwestlich und westlich aus, da die anfänglich herrschende südliche Luftströmung allmählig in eine östliche umgeschlagen hatte. Die Häuser in dem betroffenen Gebiete begannen unter der Last der Asche einzustürzen, und nur die Gebäude mit spitzem oder besonders stark construirtem Dach vermochten zu widerstehen. In den Gebieten westlich vom Vulkan blieb es den ganzen Tag über finster; in Mercedes bemerkte man aber, dass gegen Abend das Korn der Auswürflinge allmählig feiner wurde, während in Helvetia der Steinhagel den ganzen Tag anhielt. Zwischen Eden und Candelaria beobachteten Herr und Frau Schulitz zwischen 9h am am 25. und 3h am am 26. Oktober wie zahllose Feuerkugeln niederfielen, die beim Auffallen explodirten und sofort dunkel wurden; es mögen dies glühende Bimssteine gewesen sein; sie wurden aber anderwärts nicht beobachtet. — In Quezaltenango hellte es sich gegen 4h pm im Süden auf, und man erblickte nun eine ungeheuere schwarze Rauchsäule, die sich nach Nordwesten hin verzog. In der Costa Grande, Pamaxan und Theilen des Pochuta-Distrikts fiel feine Asche. Wie lange der grosse Ausbruch noch anhielt, lässt sich Mangels zuverlässiger Mitteilungen nicht sagen; jedenfalls hatte er im Laufe der Nacht sein Ende gefunden. Allerdings beobachtete man am 26. Oktober Nachmittags eine neue Eruption. Während aber vorher hauptsächlich festes Material ausgeschleudert worden war und die Wolke daher tiefschwarz oder bräunlichdunkelgrau ausgesehen hatte, war diese Eruptionswolke, die die Form eines ungeheuren Blumenkohls annahm, grossenteils weiss, da Wasserdampf die Hauptrolle darin spielte und feste Auswurfsmassen nur noch in kleinerer Menge heraufkamen. In Folge dessen war auch das Spiel der

horizontal in Curven oder von unten nach oben jagenden Blitze nunmehr viel weniger lebhaft als in der grossen Aschenwolke des vorigen Tags.

Wasserdampferuptionen waren in der Folge auch häufiger zu beobachten als Aschenausbrüche; sie erfolgten in recht unregelmässigen Zwischenräumen, gewöhnlich 3 bis 4 Mal täglich, anfänglich noch mit starkem Beben und lautem Getöse verbunden, in der zweiten Woche nach dem Hauptausbruch aber meist lautlos und ohne nennenswerte Erschütterungen des Bodens. Grössere Aschenausbrüche fanden noch statt am 27. Oktober bei nördlichen Windströmungen, weshalb in S. Felipe von 4 Uhr pm ab völlige Finsterniss eintrat, am 28. Oktober (Dunkelheit in S. Felipe um 1 h pm), 30. Oktober (Dunkelheit in S. Felipe von 11 h am bis 2½ h pm) 1 November (finster in S. Felipe von 11½ h am bis 12 h pm), in der Nacht vom 6.|7. November, sowie am Nachmittag des 12. November. Spätere Nachrichten konnte ich hier nicht mehr bekommen.

In Quezaltenango war die Luft seit dem Abend des 25. Oktober ziemlich ruhig und klar geblieben, auch in S. Martin hellte es sich im Laufe des 26. Oktober auf, dagegen blieben die dem Vulkan zunächst gelegenen Orte, wie Helvetia und Eden, noch lange in Finsterniss oder starker Dämmerung, und erst die heftigen Regen zu Anfang November (besonders am 7. November Abends) vermochten die aschenerfüllte Atmosphäre wieder völlig reinzuwaschen.

Die Höhe der ersten Ausbruchswolke ist meines Wissens von niemanden gemessen worden; Herr SAUERBREY schätzte ihre Erhebung am Nachmittag des 25. Oktober auf mindestens 10 km, und mit dieser Angabe stimmt eine um jene Zeit von Quezaltenango aus genommene Photographie ungefähr überein; es ist aber zu bemerken, dass damals die Heftigkeit der Eruption schon ihren Höhepunkt überschritten hatte und dass ein heftiger Südostwind die Wolke nordwestwärts trieb. Bei verschiedenen, ungefähr senkrecht aufsteigenden späteren Eruptionswolken konnte ich von Quezaltenango aus mit dem Klinometer des geologischen Compasses auch einen Höhenwinkel von 25° messen, was auf eine Höhe von ca. 6½ km über Quezaltenango schliessen lässt. Weit höher muss dagegen die grosse Aschenwolke der Nacht vom 6.|7. November gewesen sein; allein ich konnte wegen der mangelhaften Beleuchtung den Höhenwinkel damals nicht messen.

In geringer Entfernung östlich von der Hauptausbruchsstelle, die — der Breite der aufsteigenden Rauchsäule nach zu schliessen — eine recht grosse Längserstreckung haben muss, befindet sich eine zweite kleinere, die meist gleichzeitig mit der grossen bocca arbeitete, deren Wolke sich aber vielfach in der Farbe von der Hauptwolke unterschied. Beide Oeffnungen liegen am südsüdwestlichen Abhang des S. Maria, — eines vordem für erloschen angesehenen, aus Pyroxenandesiten aufgebauten Vulkans mit kraterloser Spitze — in ca. 1800 m. Zuweilen, aber selten, erhob sich auch eine dritte

Rauchsäule von kleinerem Ausmass in einiger Entfernung westlich oder nordwestlich von der Hauptbocca, offenbar bereits ausserhalb des eigentlichen S. Maria-Berges an dem Gebirgsabfall von Xolhuitz hervorkommend. Auch von S. Cruz del Quiché aus konnte ich am 12. November in ziemlich grosser Entfernung westlich von der Hauptausbruchswolke eine zweite kleinere Wolke erkennen, die sich durch die von unten nach oben gehenden Blitze als Eruptionswolke kennzeichnete. Dass mindestens drei Eruptionspunkte in Thätigkeit gewesen sind, wurde mir auch von Herrn Latour bestätigt, der am 30. Oktober von S. Felipe aus an 3 verschiedenen Stellen Rauch aufsteigen sah. Der Verwalter von La Florida giebt an, dass ausser 2 Eruptionspunkten an den Hängen des S. Maria noch 3 bis 4 Ausbruchspunkte an den Abhängen des Xolhuitz, (der westlich an den S. Maria anschliessenden Gebirgsabdachung), in Thätigkeit getreten seien, und die Alcaldes von Patzulin berichteten, am 5. November hätten oberhalb Patzulin (am Südosthang des S. Maria) an 2 Stellen kleine Ausbrüche stattgefunden. Es scheint aber wahrscheinlich, dass es sich in letzterem Fall nur um das Erscheinen von Fumarolen gehandelt hat.

Die genaue Lage der Eruptionspunkte und ihre räumliche Anordnung hat noch weniger festgestellt werden können, als ihre Zahl, da wegen der häufigen, in unregelmässigen Zwischenräumen erfolgenden Eruptionen eine Begehung des fraglichen Gebiets unmöglich war.[1]

Die Hauptmasse der Auswürflinge ist durch den grossen Ausbruch vom 24./25. Oktober geliefert worden, und da während desselben hauptsächlich südöstliche und östliche Windströmungen herrschten, so ist begreiflich, dass sich auch in nordwestlicher und westlicher Richtung vom Ausbruchsherd die Zone der stärksten Bedeckung ausdehnt. Grössere Ablagerungen stammen ferner von dem Aschenausbruch des 30. Oktober, der offenbar bei vorherrschendem Nordwind stattfand, und von dem des 1. November, der bei Westwind eingetreten war. Die übrigen Aschenfälle waren entweder nur local bedeutend, oder — wie der vom 6. November — zwar über ein weites Gebiet verbreitet, aber dabei unbedeutend. Während für die Ablagerungen in weiter Ferne vom Ausbruchspunkt die Windströmungen den Ausschlag geben, sind die nächst gelegenen Gebiete unter allen Umständen einer intensiven Ueberschüttung mit Auswürflingen ausgesetzt und die völlige Eindeckung des Badehotels von Sabina, sowie einer Reihe benachbarter Plantagengebäude lässt darauf schliessen, dass in diesen Gegenden sich stellenweise 15 bis 20 m Bimssteine und Aschen abgelagert haben. Hier hatten auch die niederfallenden Bomben manchen Schaden verursacht, und

[1] Siehe indessen den brieflichen Nachtrag vom 8. Dezember in nächster Nummer.

selbst im Dorfe S. Maria (ca. 7 km östlich vom Ausbruchsort) waren eine Anzahl Dächer noch davon durchschlagen worden.

Für die weiter entfernten Gegenden spielte nächst den Winden die Gestaltung des Geländes die grösste Rolle: alle dem Vulkan zugekehrten Berghänge erhielten stärkere Absätze als die abgewendeten Hänge; auch der Windschutz durch vorliegende Erhebungen erwies

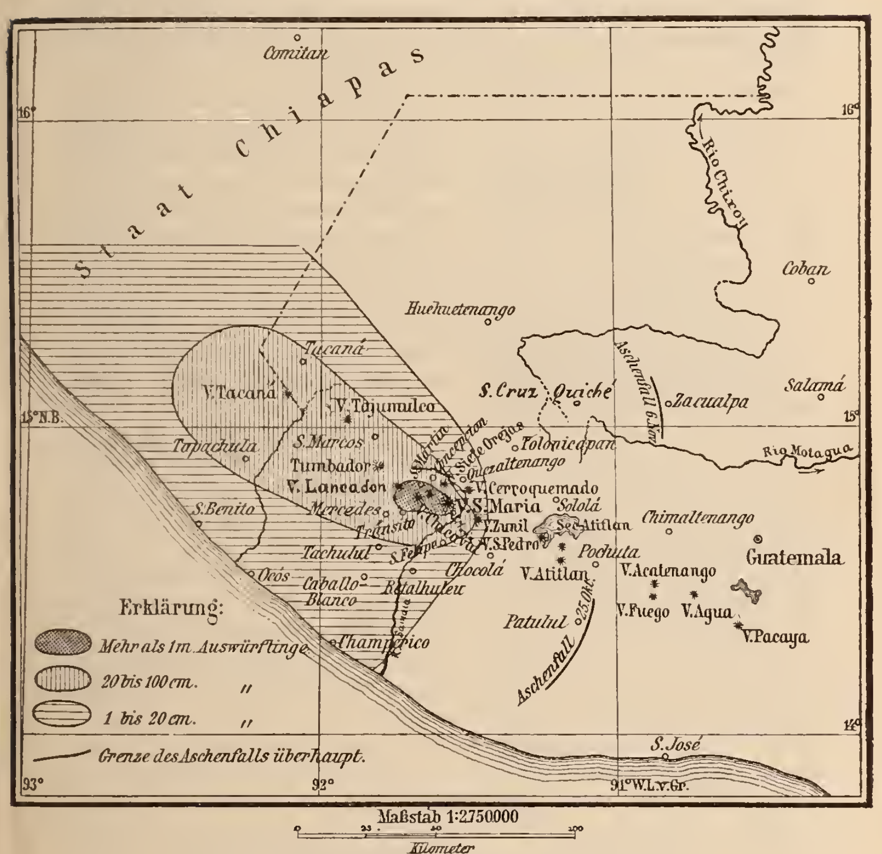


Fig. 1. Kartenskizze des Eruptionsgebietes.

sich als recht bedeutend. Die ausgleichende Thätigkeit der Absätze, die Verwehungen durch Wind und nachträglich auch die Abschwemmung lockeren Materials durch Wasser waren die Ursache für die Ausfüllung von mehr oder minder bedeutenden Vertiefungen des Geländes und für die locale Vergrösserung der Mächtigkeit der Absätze. So ist die 150 m tiefe Schlucht des Rio Ixmamá bei Eden — nach Mittheilungen des Herrn SCHULITZ — durch den

grossen Ausbruch in einem Tag völlig von Auswurfsmassen ausgefüllt worden. Auch in beträchtlichen Entfernungen vom Vulkan sind noch grosse Vertiefungen durch Verwehungen eingeebnet worden. Die Verwehungen sind aber auch Schuld an grossen Ungleichmässigkeiten in der Mächtigkeit der Aschen- und Bimssteindecke. Wenn ich daher den Versuch mache, einige Gebiete bestimmter Mächtigkeit der Oberflächendecke kartographisch festzulegen, so muss derselbe mit Nachsicht aufgenommen werden, denn einmal ist es nur bei günstigen Geländeverhältnissen möglich, die mittlere Stärke der Decke mit hinreichender Genauigkeit zu bestimmen, zweitens waren die Nachrichten, die ich aus den von mir nicht berührten Gebieten erhielt, sehr lückenhaft, und drittens war vielfach nicht festzustellen, aus welcher Zeit die Nachrichten stammten, was insofern sehr wichtig ist, als die am ersten Tag gemessenen Maasse überall wesentlich höher sind, als die später gemessenen. So waren am Abend des 25. Oktober in Las Mercedes 75 cm Bimssteine und Asche gemessen worden, während ich am 7. November daselbst nur noch 47 $^1|_2$ cm auf dem Kaffeetrockenplatz vorfand: die Masse hatte sich unter dem Einfluss des eigenen Gewichts und der Regenfälle soweit zusammengesetzt, und auch anderwärts hatten ähnliche Volumenveränderungen (um etwa $^1|_3$ des früheren Volumens) stattgehabt.

Bei der Unsicherheit der einzelnen Nachrichten hat es natürlich keinen Zweck, den Flächeninhalt der Gebiete bestimmter Oberflächenbedeckung genau zu berechnen, um so weniger, als auch innerhalb der auf der Karte gekennzeichneten Gebiete in Folge localer Umstände manche Flächen mit geringerer oder grösserer Mächtigkeit der Aschendecke sich finden werden. Immerhin darf man das Gebiet mit mehr als einem Meter Oberflächenbedeckung auf mindestens 150 qkm angeben, während dasjenige mit 20 bis 100 cm Mächtigkeit der Aschen- und Bimssteindecke etwa 5000 qkm einnehmen dürfte. Letzteres Gebiet reicht bereits in den benachbarten Staat Chiapas hinüber (Tapachula, Kaffeedistrikt von Soconusco). Noch viel ausgedehnter ist natürlich das Gebiet mit 1 bis 20 cm Decke; jedoch lässt sich mangels genauerer Angaben vorläufig noch nicht einmal schätzungsweise die Grösse des Areals angeben. Dasselbe breitet sich über einen grossen Theil des Staats Chiapas aus und soll in den pacifischen Küstengebieten des Staats Oaxaca noch grosse Flächen einnehmen. Leichte Aschenfälle (mit weniger als 1 cm Absatz) wurden in Guatemala nach Südosten hin bis Patulul (Departamento Escuintla) beobachtet, nach Osten hin bis Zacualpa, in Mexico nordwärts bis S. Juan Bautista (Tabasco), westwärts bis Acapulco und Colima (fast 1400 km weit). Die starke nördliche Ausbiegung des Aschenfallgebiets in Mexico muss auf südliche Windströmungen zurückgeführt werden, in die in jenen Gegenden ein Theil der Aschenmassen gelangte. (Forts. folgt.)

Geologische Mittheilungen aus der Saltrange[1].

Von **E. Koken** und **Fr. Noetling.**

Mit 4 Figureu.

No. I. Das permische Glacial.

Khussak, 15. November 1902.

Wir begannen unsere gemeinschaftliche Reise in die Saltrange mit der Untersuchung der zwischen Khewrah und Khussak gelegenen Theile des Gebirges und zwar widmeten wir unsere Aufmerksamkeit vor allem der viel besprochenen Geschiebeformation. Um Wiederholungen zu vermeiden, seien im Folgenden zuerst die Formationen der Saltrange, die für unsere Profile in Betracht kommen, mit den von uns eingeführten Bezeichnungen summarisch aufgezählt.

Das tiefste Cambrium ist der Purple Sandstone; mit ihm beginnt unsere Schichtenserie, da wir allen Grund haben, den ihn unterlagernden salzführenden Redmarl aus dem Cambrium auszuscheiden und in ein weit jüngeres Niveau zu versetzen. Hierüber wird eine spätere Mittheilung berichten, die wir erst abfassen wollen, wenn wir die Nilawan studirt haben.

Profil 1. Profil unter Chamani, nordöstlich Khussak.

Pg_1 unterer, rothgefärbter Geschiebemergel, Pg_2 Sandstein nach W. auskeilend, Pg_3 oberer blauer Geschiebemergel, Pg_4 Sandstein, nach W. rasch auskeilend.

Pm_1—$_3$ Olivensandstein, Pm_2 die mittleren, weicheren Lagen umfassend. In Pm_1 unten die Eurydesmenfauna.

E_1 untere Eocänschichten, E_2 harter, knolliger Nummulitenkalk.

Von oben nach unten:

N. (Neogen). Siwalik-Schichten mit pliocäner Säugethierfauna.

E. (Eogen). Nummulitenkalk.

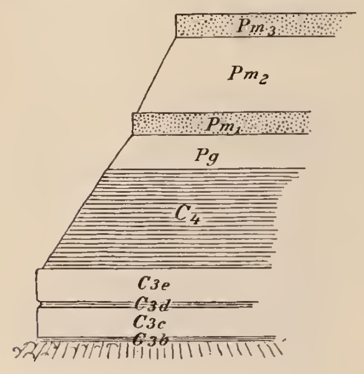
Tr. (Trias).

P (Perm) { Productuskalk Pk; Speckled Sandstone Pm; Geschiebegruppe Pg

C (Cambrium) { Baganwala-Gruppe C_4; Magnesian Sandstone C_3; Neobolus-Shales, oben mit Olenellusfauna C_2; Purple Sandstone C_1

[1] Diese Mittheilungen der Herren Prof. Koken und Dr. Noetling werden fortgesetzt werden. Die Redaktion.

In geschlossenen Profilen, wie sie einige der wilden Schluchten zeigen, lagern diese Schichten anscheinend concordant über einander; die Sandsteine bilden jähe Abstürze, die weicheren Schichten steile Böschungen. Der Nummulitenkalk krönt die Gehänge am Uebergang zu den Plateaux. Nur bei ausgedehnten Wanderungen wird man sich überzeugen, dass die oberen Schichten des Cambriums sich allmählich im Westen verlieren, zuerst die Baganwalagruppe (welche mit ihren häufigen Salzpseudomorphosen auffallend an gewisse Keuperschichten erinnert, daher auch als solche eine Zeit lang aufgefasst wurde). Der Geschiebemergel oder die Gruppe Pg lagert also in Wahrheit discordant auf den cambrischen Schichten, wie OLDHAM zuerst nachwies.



Profil 2. Profil unter Baton, nördlich Khussak (westlich von Profil 1).

C_3b weiche mergelige Zwischenschichten zwischen unterem und mittlerem Magnesian sandstone, C_3c mittlerer Magnesian sandstone, C_3d weiche Zwischenlagen, C_3e obere Magnesian sandstone.
C_4 Baganwalagruppe (Saltpseudomorph-crystal-Group).
Pg Geschiebemergel, ungeschichtet
Pm Unterer Olivensandstein, Pm_2 mittlere. weiche Lagen des Olivensandsteins, Pm_3 oberer Olivensandstein.

Von der Ausbildung der Gruppe Pg mag ein von uns aufgenommenes Profil aus der Nähe von Khussak eine Vorstellung geben.

In diesem Profil ist Pg der eigentliche Geschiebemergel, während Pm die sandigen Schichten der sog. Oliveserie umfasst. Der untere Theil des Geschiebemergels hat viel Material der unterlagernden Baganwalagruppe aufgenommen und ist daher wie diese roth gefärbt[1], der obere Theil erscheint blaugrau oder etwas grünlich. Die harten Sandsteine (mit Geschieben), welche die beiden Abtheilungen trennen, halten nicht auf grössere Entfernungen an. Man sieht sie häufig sich auskeilen und schon in geringer Entfernung von Profil 1 bildet der Geschiebemergel eine einheitliche Masse zwischen der Baganwalagruppe (oberstes Cambrium) und den Olivensandsteinen.

Auch die Mächtigkeit von Pg ist sehr verschieden, schwillt hier bis zu 20 m an, sinkt dort auf 5 m herab. Die Structur ist durchaus die eines glacialen Geschiebemergels. Schichtung fehlt, jedoch sind gelegentlich geschichtete sandige oder feinthonige

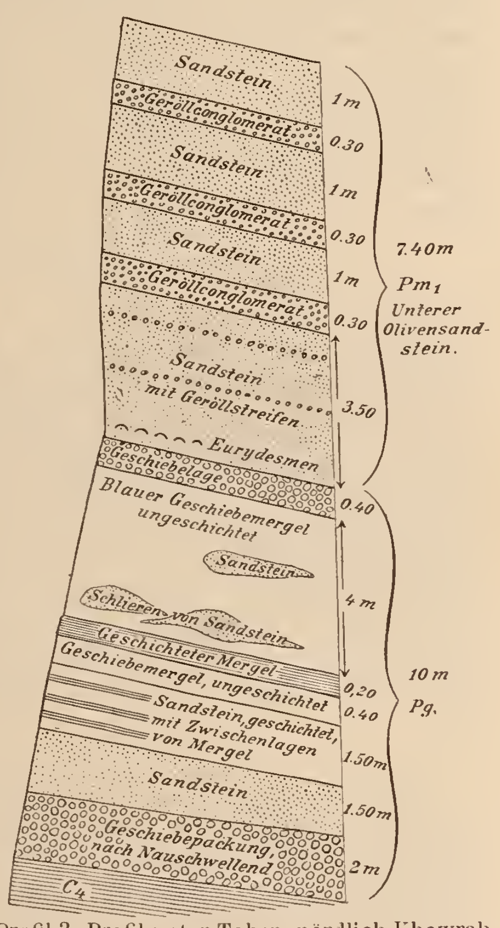
---

[1] NOETLING, Beitrag zur Kenntniss der glacialen Schiebungen perm. Alt. in d. Saltrange. N. Jahrb. f. Min. etc. 1896. II. p. 74.

Lagen eingeschaltet. Die Geschiebe stecken kreuz und quer, ohne Sortirung nach der Grösse oder Orientirung in bestimmten Lagen, in der graublauen, auch durchaus nicht übermässig harten Masse. Weit häufiger als geschichtete Lagen ist eine regelmässig polyedrische Klüftung, welche als secundäre Druckwirkung aufzufassen ist.

Unter der untersten Bank des Olivensandsteins, welche noch reichlich Einlagerung von Geschieben enthält, liegt oft eine dichte Packung von Geschieben. Eine ähnliche Packung kommt auch an der Basis vor.

Das Profil 3 zeigt einige der besprochenen Eigenschaften in klarer Weise.



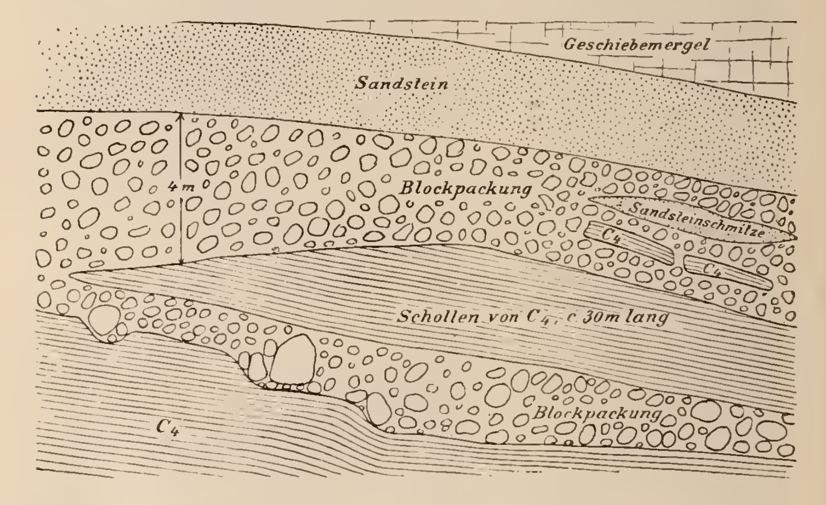
Profil 3. Profil unter Tobar, nördlich Khewrah.

Dass im Geschiebemergel nicht nur Theile der unterlagernden Schichten, besonders der Baganwalagruppe, verarbeitet sind, sondern dass er auch sehr kräftige Druckwirkungen ausgeübt hat, ergiebt sich aus Profil 4, an der grossen Strasse von Pint Dadan Khem nach Pidnole, unterhalb Tobar, in instructiver Weise erschlossen.

Eine grosse Scholle der Baganwalagruppe, ca. 30 m lang, ist hier abgelöst und verschleppt. Der zwischen ihr und dem Anstehenden eingekeilte Geschiebemergel (hier in der Facies einer Geschiebepackung) ist in characteristischer Weise gegen die Erhöhungen des Untergrundes gepresst. Schrammung und Glättung ist allerdings auf dem weichen, sandigmergeligen Material der Baganwalagruppe nicht zu beobachten. Das ganze Profil (man

achte auch auf die kleinen, verschleppten Falzen des Cambriums) ist aber auch ohne dies ein Beweis, mit welcher Gewalt die Gruppe 6a—c über andere Gesteine hinweggegangen ist.

Es mag noch kurz auf die Glättung und Schrammung der Geschiebe hingewiesen werden, welche für sich besprochen werden sollen; dann können wir resumirend sagen, dass nach Beschaffenheit der Matrix (Geschiebemergel mit Grund-Moränen-Structur), Provenienz der Geschiebe (erratisch wahrscheinlich aus dem Sn.), ihrer Bearbeitung (Glättung, Schrammung), und unter Berücksichtigung der intensiven Bearbeitung des Untergrundes (Färbung des unteren Geschiebemergels durch Theile der Baganwalagruppe-Localmoräne, Ablösung und Verschleppung grösserer Schollen) die Formation als glaciales Gebilde aufgefasst werden muss.



Profil 4. Profil unter Tobar.

Die in dem Boulderbed (Geschiebemergel) eingelagerten Sandsteinbänke und Conglomerate gleichen durchaus den Sandsteinen, mit denen der Olivensandstein beginnt. Auch diesen durchziehen, besonders im unteren Theile, Streifen mit groben, krystallinischen Geschieben derselben Gesteine, die auch im Boulderbed vorkommen. Der Olivensandstein ist aber zweifellos eine Meeresbildung. Darauf weisen die zuerst von Warth entdeckten Conularienknollen hin, deren kleine Fauna ausser *Conularien* auch eine *Worthenia* und einen *Bellerophon* lieferte, und ganz besonders die Eurydesmenschicht, welche an der Basis des Olivensandsteins, unmittelbar über dem Boulderbed, auftritt.

Bei Khussak, wo die Schicht reich an Fossilien ist, wurden von uns ausser den von Waagen beschriebenen und auf australische

Arten bezogenen *Eurydesmen* noch andere Formen gesammelt, von denen für jetzt nur ein *Pterinaea*-ähnlicher Zweischaler und *Favosites*-Steinkerne erwähnt werden mögen.

Der marine Character dieses mit dem Boulderbed so eng verbundenen Sandsteins lässt gewisse Rückschlüsse auf die Bedingungen zu, unter denen die Geschiebeanhäufung hier stattfand. Die oft vielgestaltige, dann wieder ganz einfache Ausbildung des Geschiebemergels beweist die Häufigkeit localer Oscillationen am Rande des Eises.

Geologische und palaeontologische Notizen aus der Umgegend Braunschweigs.

Von **A. Wollemann.**

Braunschweig, 9. November 1902.

Auf der geologischen Karte der Provinz Hannover von Brackebusch ist zwischen den Dörfern Woltwiesche, Barbecke und Söhlde längs der Eisenbahn Braunschweig—Hildesheim ein ausgedehntes Senongebiet verzeichnet, welches ich wiederholt besucht habe, ohne bislang die geringste Spur von Senon zu finden. Dagegen steht hier in beträchtlicher Ausdehnung Turon an und zwar Labiatus- und Brongniartipläner; besonders gut sind diese Schichten durch bedeutende Steinbrüche zu beiden Seiten der Chaussee zwischen Woltwiesche und Barbecke in der Nähe der Windmühle aufgeschlossen. Von Woltwiesche aus gerechnet, stehen auf der rechten Seite die bekannten rothen Labiatusschichten an mit zahlreichen Exemplaren von *Inoceramus labiatus* Schloth. und seltener vorkommendem *Inoceramus Brongniarti* Sow. Interessant ist der Aufschluss auf der linken Seite der Chaussee. Das Gestein ist hier derselbe rothe, mergelige Kalk wie auf der rechten Seite, doch habe ich hier kein einziges Exemplar von *Inoceramus labiatus* Schloth., dagegen massenweise *I. Brongniarti* Sow. gefunden, so dass wir diese Schichten als Brongniartipläner ansprechen müssen, welcher bekanntlich sonst überall in der Umgegend Braunschweigs reinweiss oder, wie bei Börssum, hellgelblich ist. Interessant ist, dass in diesem Aufschluss *Ananchytes ovata* Leske sp. vorkommt, welche Art ich sonst in der Umgegend Braunschweigs nur bis zum Scaphitenpläner hinab gefunden habe[1].

Ueber einen anderen, benachbarten Aufschluss im Turon, und zwar im Scaphitenpläner möchte ich hier ebenfalls eine kleine Mit-

[1] Aufschlüsse und Versteinerungen im Turon des Kreises Braunschweig und Wolfenbüttel. 12. Jahresbericht des Vereins für Naturwissenschaft zu Braunschweig. S. 87.

theilung machen. Südlich von Salder befinden sich im Turon ganz bedeutende Steinbrüche, welche das Material für die dortige Cementfabrik liefern und fast alle im Cuvieripläner angelegt sind, über dessen Fauna ich am angegebenen Orte bereits berichtet habe. Im Laufe dieses Jahres ist nun ein alter, lange Zeit verlassener Steinbruch, welcher wenige Schritte südwestlich von den erwähnten Brüchen liegt, wieder in Betrieb genommen, wodurch eine grosse Menge Versteinerungen zu Tage gefördert sind. Ich habe hier im Laufe des Sommers zusammen mit Herrn Kaufmann Voigt aus Braunschweig die folgenden Arten gesammelt:

1. *Pachydiscus peramplus* Mant. sp.
2. *Scaphites Geinitzi* d'Orb.
3. *Ancyloceras Cuvieri* Schlüter.
4. *Ostrea hippopodium* Nilsson.
5. *Inoceramus latus* Mant.
6. *Inoceramus Brongniarti* Sow.
7. *Rhynchonella Cuvieri* d'Orb.
8. *Terebratula subrotunda* Sow.
9. *Holaster planus* Mant.
10. *Infulaster excentricus* Rose sp.
11. *Micraster cortestudinarium* Goldf. sp.
12. *Micraster breviporus* Ag.
13. *Parasmilia rudis* Edw. u. Haime.
14. *Amphithelion tenue* A. Roemer sp.[1]
15. *Ventriculites angustatus* A. Roemer sp.

Wie ein Blick auf diese Liste zeigt, handelt es sich hier um eine typische Scaphitenplänerfauna. Von *Ancyloceras Cuvieri* Schlüter war dem Autor nur ein Exemplar aus dem Cuvieripläner des Windmühlenberges bei Salzgitter bekannt. *Inoceramus Brongniarti* Sow. kommt nur vereinzelt in grossen Exemplaren, *I. latus* Mant. dagegen massenweise vor. Von *Scaphites Geinitzi* d'Orb. ist, trotzdem wir nach dieser Art eifrig gesucht haben, erst beim letzten Besuche des Fundortes ein einziges Exemplar gefunden.

Interessant ist die fast genaue Uebereinstimmung der Fauna des Scaphitenpläners von Salder mit der Fauna der nach meiner Ansicht gleichalterigen Schichten von Nettlingen. An beiden Orten finden sich z. B. neben Massen von *Inoceramus latus* Mant. nur einzelne grosse Exemplare von *I. Brongniarti* Sow. In Salder ist nach langem vergeblichen Suchen nur ein Exemplar von *Scaphites Geinitzi* d'Orb. gefunden, während diese Art in Nettlingen überhaupt noch nicht entdeckt ist. An letzterem Fundorte sind in diesem Sommer von Herrn Schrammen aus Hildesheim und mir noch die folgenden sieben Species gefunden, wodurch die früher von mir mitgetheilte Liste[2] nicht unwesentlich ergänzt wird.

[1] Von Herrn Schrammen in Hildesheim wird diese Art demnächst unter einem anderen Namen beschrieben werden.

[2] Vergl. dieses Centralblatt 1902, No. 6, S. 179 und No. 13, S. 398.

1. *Helicoceras flexuosum* SCHLÜTER.
2. *Pleurotomaria linearis* MANT.
3. *Spondylus spinosus* SOW.
4. *Inoceramus inaequivalvis* SCHLÜTER.
5. *Stereocidaris Reussi* GEINITZ sp.
6. *Infulaster excentricus* ROSE sp.
7. *Parasmilia rudis* EDW. u. HAIME.

Die meisten dieser Arten sind solche, welche für den Scaphitenpläner charakteristisch sind und in einem höheren oder tieferen Niveau entweder ganz fehlen oder nur selten vorkommen. *Spondylus spinosus* SOW. geht bekanntlich bis in das Senon, ist aber von mir unter dem Scaphitenpläner noch nie beobachtet.

Ueber zwei mineralogisch interessante Steinbeile.

Von **F. von Wolff** in Berlin.

Das Museum für Völkerkunde zu Berlin sandte an das mineralogisch-petrographische Institut daselbst zwei Steinbeile zur Untersuchung, die ein weiteres Interesse verdienen.

Das erste Steinbeil stammt aus Kaaden in Böhmen; seine Länge beträgt etwa $7^1|_2$ cm, die Breite an der Schneide 4 cm, am Stielende 3 cm.

Das Gestein, aus dem das Beil gefertigt war, ist dicht, von schwarzer Farbe; die Oberfläche ist glatt. Unter dem Mikroskop erweist es sich als aus einem innigen Filzwerk von Nadeln und Säulchen einer lichten, aktinolithischen Hornblende zusammengesetzt; ausserdem enthält es etwas Quarz und reichlich Erz, dem es seine dunkle Farbe verdankt.

Der Mineralbestand ist also derselbe wie beim Nephrit. Trotzdem wird man das Gestein nicht als Nephrit bezeichnen können, da das äussere Ansehen zu sehr von dem des typischen Nephrits abweicht; überdies pflegt beim echten Nephrit, z. B. bei dem Vorkommen von Neu-Seeland, die Verfilzung der Hornblende noch inniger zu sein.

Ich bezeichne das Gestein demnach als einen dem Nephrit nahestehenden Amphibolschiefer.

Das zweite Steinbeil ist in Weitgendorf in der Ostpriegnitz gefunden worden. Es ist ein dichtes, grünes, ziemlich hartes Beil mit glatter Oberfläche; es misst in der Länge 8 cm, die Schneide ist 5 cm, das stumpfe Ende nur 3 cm breit, die Dicke beträgt etwa 2 cm.

Unter dem Mikroskop besteht das Gestein, abgesehen von einem unbedeutenden Gehalt an Titanitaggregaten, Zirkonkörnern und spärlichen Schüppchen und Fäserchen einer lichten, glimmerartigen Substanz, der Hauptsache nach aus einem körnigen Gemenge

eines Minerales, dessen Eigenschaften im Nachfolgenden beschrieben werden sollen.

Dasselbe ist farblos, durchsichtig und lässt keine Spur von Pleochroismus erkennen. Die Durchschnitte zeigen gewöhnlich keine scharfe krystallographische Begrenzung. Das Mineral besitzt eine gute Spaltbarkeit, die der Längserstreckung parallel läuft. Einige andere Schnitte lassen noch eine andere, weit unvollkommenere Spaltbarkeit senkrecht zur ersten erkennen. Die Durchschnitte sind demnach meistens breite, kurze Leisten, verlängert parallel den Spaltrissen, welche Richtung man für die Vertical-Axe c in Anspruch nehmen kann und in den Querschnitten unregelmässig begrenzte Tafeln.

Das Brechungsvermögen ist stark, entspricht etwa dem des Epidots, die Doppelbrechung dagegen bedeutend niedriger. Im Dünnschliff zeigen die Durchschnitte ein Blaugrau und Weiss der I. Ordnung oder, wenn sie etwa parallel der Ebene der optischen Axen getroffen sind, Gelb I. Ordnung. Die Ebene der optischen Axen läuft parallel zu den Spaltrissen. Die Auslöschung erfolgt gewöhnlich schief zur vollkommenen Spaltbarkeit. In Schnitten parallel der optischen Axenebene mass ich $c : \mathfrak{a} = 27–31^0$. Wegen des Mangels einer krystallographischen Begrenzung lässt sich über die Lage der Schiefe nichts Näheres angeben.

Die hervorstechendste Eigenschaft des Minerals jedoch ist die aussergewöhnlich starke Dispersion der Mittellinien, die eine exakte Auslöschung nicht zu Stande kommen lässt.

In dem Augenblick, in dem man die Dunkelstellung erwarten sollte, nimmt der Durchschnitt eine tiefblaue Färbung an; es findet die Auslöschung für die rothe Hälfte des Spectrums statt. Die Auslöschung für die blauen Strahlen erfolgt etwas später, denn bei der Drehung um einen kleinen Betrag schlägt die blaue Färbung plötzlich in eine gelbliche Tönung um.

Orientirte Auslöschungen sind selten zu beobachten, so in einem Schnitt, der etwa senkrecht zur ersten positiven Mittellinie getroffen war. Die Auslöschung erfolgt exakt, ohne deutliche Dispersionserscheinungen zu zeigen. Der Axenwinkel um diese Mittellinie ist so gross, dass die Axen in Luft nicht mehr austreten. An den farbigen Säumen der Hyperbeln liess sich eine starke Axendispersion $\rho < \nu$ erkennen.

Zonarer Aufbau, der sich in einem Wechsel der Auslöschungsschiefen kund giebt, ist eine sehr verbreitete Erscheinung.

Die angeführten Thatsachen machen das monokline System für das beschriebene Mineral am wahrscheinlichsten. Es wäre in dieser Auffassung $\infty P \bar{\infty}$ (100) Ebene der besten Spaltbarkeit; die Ebene der optischen Axen wäre $\infty P \grave{\infty}$ (010). Die erste positive Mittellinie stände schief auf $\infty P \bar{\infty}$ (100), die zweite negative schief zum Querschnitt.

Die Spaltbarkeit, die Stärke der Doppelbrechung und das Brechungsvermögen zusammen mit der auffallend starken Dispersion findet sich nur bei Mineralien der Epidotgruppe in dieser Weise wieder.

Wenn auch der eigentliche Epidot meist eine bedeutend stärkere Doppelbrechung besitzt, so kommen bei diesem so überaus variablen Mineral auch weit schwächer doppelbrechende Glieder vor. Das hier untersuchte Mineral lässt indessen die gute Spaltbarkeit des Epidots nach 0 P (001) und eine Verlängerung in der Richtung der b-Axe vermissen.

Was die ausserordentlich starke Dispersion betrifft, so lassen sich zum Vergleich gewisse rosenrothe Thulite von Souland, Telemarken heranziehen, die bei gleich starker Doppelbrechung dieselben Dispersionserscheinungen aufweisen und deren optische Verhältnisse gleichfalls nicht immer mit den Anforderungen des rhombischen Systems in Einklang zu bringen sind.

Noch grösser als mit dem eigentlichen Epidot ist die Aehnlichkeit des hier beschriebenen Minerals mit den rhombischen Gliedern[1] und namentlich mit denjenigen Vertretern dieser Gruppe, die zwischen dem Zoisit und Epidot stehen und durch die Untersuchungen von WEINSCHENK[2] und TERMIER[3] bekannt geworden sind.

TERMIER's Zoisit α besitzt dieselbe Doppelbrechung, dasselbe Brechungsvermögen. Bei ihm ist in der Aufstellung nach DES CLOIZEAUX $\infty P\bar{\infty}$ (100) Ebene der besten Spaltbarkeit, die optischen Axen liegen in $\infty P\bar{\infty}$ (100). Die erste positive Mittellinie mit starker Axendispersion: $\rho < \nu$ steht fast genau senkrecht zu $\infty P\bar{\infty}$ (100), die zweite negative senkrecht zu 0 P (001).

Die gleiche Orientirung zeigen gewisse Klinozoisite WEINSCHENK's. Auch bei ihnen ist der plötzliche Umschlag von blauen in gelbliche Töne an Stelle der Auslöschung besonders auffallend.

Beide Autoren konnten Abweichungen vom rhombischen System feststellen und beobachteten kleine Schiefen, die aber 5° in keinem Falle überstiegen (TERMIER).

Das vorliegende Mineral zeigt die gleichen Eigenschaften, eine ganz entsprechende optische Orientirung, nur sind die Abweichungen von dem rhombischen System grössere.

Leider gestattet das Material eines Steinbeiles es nicht, die Beziehungen des Minerales namentlich in krystallographischer und

---

[1] G TSCHERMAK und L. SIPÖCZ: Beitrag zur Kenntniss des Zoisits Sitz.-Ber. d. Wiener Akad. d. Wissensch. Math.-naturw. Classe. LXXXII. 1880. S. 141—159.

[2] E. WEINSCHENK: Ueber Epidot und Zoisit. Zeitschr. f. Kryst. XXVI. 1896. 156—177.

[3] P. TERMIER: Sur une variété de zoisite des schistes métamorphiques des Alpes et sur les propriétés optiques de la zoisite classique. Bull. de la Soc. Française de Min. XXI. 1898. 148—170, und XXIII. 1900. 50—64.

chemischer Hinsicht zu den übrigen Vertretern der Epidotgruppe weiter zu verfolgen.

Weinschenk versteht unter seinem Klinozoisit alle monoklinen Glieder der Zoisit-Epidotgruppe, welche durch ihre chemische Zusammensetzung sich dem rhombischen Epidot nähern, welche ferner optisch positiv sind und schwächere Licht- und Doppelbrechung besitzen als der eigentliche Epidot.

Im Sinne dieser Definition kann das vorliegende Mineral wohl zum Klinozoisit gerechnet werden, und es muss künftigen Untersuchungen an geeigneterem Material vorbehalten bleiben, mehr Licht in die noch immer ungenügend aufgeklärten Verhältnisse dieser Gruppe zu bringen.

Das Gestein des Steinbeiles wird man als Klinozositfels bezeichnen und als eine Abart des Epidotfels auffassen können. Es ist wahrscheinlich aus dem nordischen krystallinen Gebirge als diluviales Geschiebe in die Ostpriegnitz geführt und dort bearbeitet worden und ist zur der Verwendung als Werkzeug vermöge seiner grossen Zähigkeit auch besonders geeignet.

Limnosaurus (Nopcsa) durch Telmatosaurus (nov. nom.) zu ersetzen.

Von **Franz Baron Nopcsa jun.**

Wien, 11. Januar 1903.

Herr Professor Hatcher hatte die Güte, mich aufmerksam zu machen, dass der generische Name *Limnosaurus*, den ich 1899 für einen neuartigen Dinosaurier in Anwendung brachte, bereits von Marsh 1871 für einen Krokodilier präoccupirt ist.

Ich möchte daher für den siebenbürgischen Dinosaurier den neuen Namen *Telmatosaurus* in Vorschlag bringen.

Besprechungen.

C. Burckhardt: Coupe géologique de la Cordillère entre Las Lajas et Curacuntin. (Ann. del Mus. de La Plata. Seccion geológica y mineralógica, III. 1900. 102 S. 27 Taf.) Vergl. N. Jahrb. f. Min. 1900, I, 432.

Den Gegenstand dieser zweiten, grösseren Mittheilung Burckhardt's über die Ergebnisse seiner Kordillerenstudien 1897|1898 bildet ein Gebiet, das auf dem Ostabhange des Gebirges zwischen 38° 30′ und 39° S. und 70° und 72° W. gelegen ist; es begreift die Oberläufe vom Rio Biobio und Aluminé und die westlichen Zuflüsse des Rio Agrio. Das Gebiet gliedert sich folgendermaassen:

a) Oestliche Ketten. Mit 2 niedrigen Ketten endigt das Gebirge im O.; eine N. vom R. Agrio (namenlos) steigt meridional, eine zweite im S. des Flusses — Sierra de la Vaca muerta — SW.-NO. Beide stellen schwache, dem Faltenjura vergleichbare Aufwölbungen von Jura und Neocom dar. Sie sind baumlos.

b) Hochebene von Las Lajas, ein ödes, interandines Plateau, von jungem Auffüllungsmaterial und jungvulkanischem Gestein gebildet.

c) Kette des Pino hachado. Gefaltete Juraschichten, vielfach von Andesiten durchsetzt und überdeckt, bauen das wenig coupirte Gebirgsglied, dessen höchste Erhebungen 3000 m erreichen, auf.

d) Die Hochebene von Aluminé, das Quellgebiet des Rio Aluminé, schiebt sich zwischen c und e ein. Es besteht aus gelblichem Bimsstein, ist in Tafelberge zerschnitten und wüstenartig ausgestaltet. Im Untergrunde Granit.

e) Die Kette des Lonquimay bildet die Grenzregion gegen das chilenische Längsthal. Sie trägt am meisten alpinen Charakter, besitzt sehr mannigfaltigen Bau (Jura, jurassische Porphyrite und Granitinjektionen darin), wird von mehreren Vulkanbergen gekrönt und ist bis hoch hinauf bewaldet.

Die Sedimente, die sich am Aufbau der untersuchten Region betheiligen, beginnen mit dem

unteren und mittleren Dogger. Schwarze, röthlich verwitternde Kalke und Schiefer, untergeordnet weisse Quarzite. In W. führen sie *Harpoceraten* und *Hammatoceraten*, in O. *Lingula*

Beani. Darüber folgt wie immer in der Kordillere, unter Ausschluss der Bath-Stufe, das

Callovien. Eine untere Abtheilung, aus schwarzen Schiefern und Kalken bestehend, mit *Sphaeroceras bullatum* u. a., findet sich in den westlichen Ketten; als oberes werden violette Sandkalke mit spärlichen Fossilien bezeichnet, die in der östlichen Region auftreten. Darüber folgt im O. der

Gyps in bunten Sandsteinen eingelagert, die hier dem unteren und mittleren Malm bis zum Tithon hinauf entsprechen. Im W. dagegen schaltet sich zwischen Callovien und die mächtigen Porphyritconglomerate, die den Malm und wohl auch die ältere Kreide vertreten, noch eine dünne Breccienlage mit *Cidaris cf. florigemma*, *Pecten Buchi* etc. ein, die als Aequivalent des Rauracien gelten.

Fossilführendes Tithon liegt in den östlichen Ketten in der Form schwarzer Kalke mit *Reineckia microcantha, Koellickeri* und *Odontoceras ellipsostomum*, ähnliche Bildungen, wie sie von Bodenbender etwas weiter nördlich schon früher gefunden worden sind. Auch das

Neocom hat sich fossilführend nur in den Ostketten gezeigt. Mehrere weit verbreitete Arten dieser Stufe, wie *Exog. Couloni, aquila, Arca Gabrielis, Trigonia carinata* etc., sowie ein neuer Hoplit, *H. Burckhardti* M.-E., finden sich in bunten Mergeln und Sandsteinen.

Bemerkenswerth erscheint die Auffindung einer wahrscheinlich alttertiären Süsswasserbildung im Thal des Arroyo Pancunto, die aus einer 50 m mächtigen Schichtfolge von grauem Sandstein und kalkigen, brecciösen Gesteinen besteht. Von den 4 darin gefundenen neuen Mollusken, *Bithynia capitata, Actaeonina Fischeri, Ancylus Humboldti* und *Unio Burckhardti* M.-E. stehen No. 2 und 4 Arten aus dem Suessonien des Pariser Beckens sehr nahe, woraus auf alteocänes Alter geschlossen wird.

In den stratigraphischen Betrachtungen wird hervorgehoben, dass die thonigen Absätze des unteren und mittleren Doggers der östlichen Ketten in tieferem Wasser abgesetzt sind und nicht, wie solches am Ostrande der Kordilleren etwas weiter im N. beobachtet wurde, die Nähe einer östlich gelegenen Küste verrathen. Diese ist daher noch weiter im O. zu suchen.

Mit dem Beginn des Malm, wo im O. die gypsführenden Schichten, im W. die Porphyritsedimente in grösseren Massen zur Ablagerung gelangten, hat nach Burckhardt eine theilweise Aufbereitung der früher gebildeten Schichten stattgefunden. So liegt an der Basis des Oxford-Gypses ein Conglomerat aus älteren Gesteinen, in welche der Gyps sackförmig eingreift, oder er liegt direkt auf Murchisonae-Schichten, kurz es finden sich mehrfach deutliche Anzeichen einer an die Grenze von Dogger und Malm fallenden Lückenhaftigkeit der Sedimente, die mit Aufbereitung älteren Materials und

schwachen Diskordanzen verknüpft sind. Es ist ja auch eigentlich selbstverständlich, dass in einer Gegend, wo so enorme Mengen vulkanischer Gesteine hervorgetreten sind, Bodenbewegungen mannigfacher Art und diskordante Auflagerungen nicht haben fehlen können. Aber BURCKHARDT glaubt ausserdem eine in diese Zeit fallende Faltung der Kordillere wahrscheinlich machen zu können, für deren Vorhandensein er einige andere, ausserhalb des hier behandelten Gebiets gelegene, aber nur flüchtig beobachtete Aufschlüsse als Beweise heranzieht. (Eine so weit gehende Verwerthung dieser Erscheinung dünkt dem Referenten nicht wohl zulässig, da Anzeichen einer wirklichen Faltungsperiode sonst allgemeinere Verbreitung besitzen müssten.) Während nun sowohl das Tithon- als auch das Neocommeer nicht nur die östliche Region sondern auch die westliche bis an den Rand des pacifischen Continents, wie der Verf annimmt, überdeckt hat, ist zu Ende der Kreidezeit die grosse Abtragungs- und Dislokationsperiode eingetreten, die in der diskordanten Auflagerung des Eocäns auf dem Dogger zu Tage tritt.

Der Bau dieses Theils der Kordillere ist relativ einfach. Die Ketten stellen einfache Gewölbe dar ohne liegende Falten, Ueberschiebungen und Klippen; aber die Axen der Ketten divergiren und es giebt sogar Querketten, deren Bildung BURCKHARDT auf eine zweite, senkrecht zur Hauptfaltung des Gebirges ausgeübte Faltung zurückführen möchte.

Die zwischen den Ketten eingefalteten Ebenen denkt sich BURCKHARDT durch Einsinken entstanden, wobei er sich auf das Vorkommen von Bruchlinien stützt, die an der Grenze gegen die Ketten beobachtet werden. Die Thatsache, dass Granit die Unterlage des Plateaus von Aluminé bildet, scheint ihm damit vereinbar. (?)

Der asymmetrische Bau des Gebirges, der in der einfach sedimentären Zusammensetzung der östlichen Ketten und dem Einsetzen der mesozoischen und tertiären Massengesteine in den centralen und westlichen Theilen zum Ausdruck gelangt, wird hier wie früher betont. Der Ostrand ist der Aussenrand des Gebirges. Eine erste Faltung der Kordilleren fällt in palaeozoische Zeit, die Spuren einer zweiten glaubt BURCKHARDT in den Besonderheiten der oberjurassischen Bildungen bemerkt zu haben; die Hauptfaltung ist nacheocän und älter als das jüngere Glacial, vielleicht fällt sie zwischen den Absatz der oligocän-miocänen Navidad- und mio-pliocänen Coquimbo-Stufe.

Die Eruptivgesteine des Gebiets werden nur ihrer Erscheinungsweise und ihrem makroskopischen Verhalten nach geschildert. Andengranite und -diorite finden sich hier wie anderorts in der Kordillere; aber die Contaktverhältnisse mit den durchsetzten Jura-Sedimenten, deren Alter nur indirekt als unterer und mittlerer Dogger bestimmt wurde, scheinen viel grossartiger entwickelt zu sein als sonst. Die Tafeln 15 und 16 bringen die Einschlüsse von Kalkstein in Granit und das gangartige Auftreten des letzteren in

den Kalken in photolithographischen Ansichten ausgezeichnet zur Darstellung.

Die jurassischen Porphyrite und Orthophyre sind mittel- bis oberjurassischen Alters.

Der Ausbruch der tertiären Andesite fällt in die Zeit nach der letzten Faltuug des Gebirges und hat vor der jüngeren Glacialzeit begonnen.

Ueber die Glacialbildungen wurde schon in der vorläufigen Mittheilung (1900, I, 434) berichtet.

Die Ausstattung der Schrift ist glänzend wie die der früheren Arbeit über die etwas weiter nördlich gelegenen Gegenden (Centralblatt f. Min. 1901, 207). 2 Tafeln enthalten colorirte Profile und Kartenskizzen, 16 Tafeln geben vorzüglich ausgeführte Ansichten (meist mit Deckblättern versehen) aller geologisch wichtigen Oertlichkeiten wieder; die 7 palaeontologischen Tafeln bieten dagegen wenig Interesse, weil es sich fast nur um gut bekannte Arten in meist mangelhaftem Erhaltungszustande handelt. Jedes Stück abzubilden (und dazu noch mangelhaft!) hat doch keinen Zweck.

Steinmann.

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Wiener mineralogische Gesellschaft. Sitzung am 3. November 1902.

Vorgelegt wurde eine grosse Menge neuer Mineralfunde namentlich aus Böhmen, von denen einige noch besonders beschrieben werden sollen. Sodann hielt G. Tschermak einen Vortrag über die Salze der Karlsbader Thermen und setzte unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Quellen von Marienbad und Gastein verschiedene Möglichkeiten auseinander, wie die Salze durch Einwirkung der Wässer auf die in der Tiefe anstehenden Gesteine ausgelaugt und aufgelöst werden konnten. Auch andere Ideen über den Ursprung der gelösten Salze wurden gestreift.

Zur Ausstellung gelangte Silber, von dem zahlreiche europäische und aussereuropäische Vorkommnisse in z. Th. prachtvollen Stufen vertreten waren.

Personalia.

An Stelle des verstorbenen Prof. Dr. F. Graeff ist Dr. **K. A. Osann**, bisher Professor an der Chemieschule in Mülhausen i. E. und zugleich Dozent für Petrographie in Basel als etatsmässiger a. o. Professor für Mineralogie und Petrographie an die Universität Freiburg i. B. berufen worden. Herr Professor **Loewinson-Lessing** von der Universität in Dorpat hat einem Ruf an das Polytechnikum in St. Petersburg Folge geleistet.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Bauer, M.: Ueber indischen Laterit und über einige hessische Mineralien.
Sitz.-Ber. d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturwiss. Marburg **1902**. 89—92.

Beckenkamp, J.: Ueber Zwillingsbildung von Krystallklassen und von Molokülen.
Zeitschr. f. Kryst. **35**. **1902**. 466—517 mit 1 Taf. u. 31 Abbldg. im Text.

Dufet, H.: Notice cristallographiques (10. série).
Bull. soc. franç. de min. **25**. **1902**. 125—146.

Gaubert, P.: Sur les bandes biréfringeantes provoquées par la pression, avec rupture des faces, sur les cristaux cubiques.
Bull. soc. franç. de min. **25**. **1902**. 154—164

Hillebrand, W. F. und **Penfield**, S. L.: Beiträge zur Kenntniss der Alunit-Jarosit-Gruppe.
Zeitschr. f. Kryst. **36**. **1902**. 545—554 mit 2 Fig. im Text.

Johnsen, A.: Bemerkungen zum Krystallvolum.
Centralblatt f. Min. etc. 1902. 591—594. 1 Fig.

Meyerhoffer, W.: Schmelzpunkte und Ausscheidungsfolge von Mineralien.
Zeitschr. f. Kryst. **36**. **1902**. 593—597 mit 2 Fig. im Text.

Liffa, A.: Beiträge zur krystallographischen Kenntnis des Chrysoberylls von Ceylon.
Zeitschr. f. Kryst. **36**. **1902**. 606—616 mit 1 Taf.

Palache, Charles: A description of Epidote Crystals from Alaska.
Proceed. Amer. Acad. of Arts and Sciences. **37**. No. 19. 531—535. Mit 1 Tafel.

Palache, Ch.: Ueber Epidotkrystalle von Alaska.
Zeitschr. f. kryst. **35** .**1902**. 433—437 mit 1 Tafel.

Ramsay, Wilhelm und **Borgström**, L. H.: Der Meteorit von Bjurböle bei Borgå.
Bull. de la commission géologique de Finlande. No. 12. **1902**. 28 pag. Mit 20 Fig. im Text.

Sachs, A.: Ueber die Krystallform des Rothnickelkieses.
Sitz.-Ber. k. preuss. Akad. Wiss. Berlin. **1902.** 856-860.

Sachs, A.: Ueber neue Kalkspathformen von Tharandt in Sachsen.
Zeitschr. f. Kryst. **35. 1902.** 449—455 mit 1 Tafel.

Strandmark, J. E., Dolerophanit als Hüttenprodukt.
Zeitschr. f. Kryst. **35.** 1902. 456—460 mit 3 Fig. im Text.

Strandmark, J. E.: Leonit aus Leopoldshall.
Zeitschr. f. Kryst. **35. 1902.** 461—465 mit 1 Fig.

Tarassenko, W. Matériaux pour reconnaitre la constitution chimique des plagioclases calcosodique.
Mem. soc. des Naturalistes de Kiew. **16.** 1900. 2. Lief. 365—496 mit 1 Taf. (russ.)

Tassin, Wirt: The Casas Grandes Meteorite.
Proceed. U. S. Nat. Mus. **25.** 1902. 69—74 mit 4 Taf.

Viola, C.: Beziehungen zwischen Cohäsion, Capillarität und Wachsthum der Krystalle.
Zeitschr. f. Kryst. **36. 1902.** Mit 2 Taf. und 13 Fig. im Text.

Viola, C.: Détermination des trois paramètres optiques principaux d'un cristal.
Bull. soc. franç. de min. **25. 1902.** 146—153.

Wolff, J. E. und **Palache**, Ch.: Ueber Apatit von Minot, Meine.
Zeitschr. f. Kryst. **35. 1902.** 438—448 mit 1 Tafel.

Wolff, John E. and **Palache**, Charles: Apatite from Minot, Maine.
Proceed. of the Amer. Acad. of Arts and Sciences. **37.** No. 18. 1902. 517—528. Mit 1 Taf.

Wyrouboff, G.: Sur la forme cristalline des inosites.
Bull. soc. franç. de min. **25. 1902.** 165—169.

Petrographie. Lagerstätten.

Coomároswámy, A. K.: Origin of the Crystalline Limestone of Ceylon.
Geol. Mag. (4.) **9.** 375—378. **1902.**

Cushing, H. P.: Origin and age of an Adirondack Augite Syenite.
Bull. geol. soc. Amer. **12.** 1900. 1 pag.

Endter, A.: Das Kupfererzlager von Amolanas im Departement Copiapó. (Chile.)
Zeitschr. f. prakt. Geol. **10. 1902.** 293—297.

Frosterus, Benj.: Bergbyggnaden i sydöstra Finland. Mit deutschem Resumé: Der Gebirgsaufbau des südöstlichen Finland.
Bull. com. géol. Finlande. No. 13. **1902.** 168 pag. mit 1 K. 3 Taf. u. 18 Fig. im Text.

Goldschmidt, Victor: Erinnerungsblätter an Albin Weisbach.
Freiberg i. S. 1902. 30 pag. mit 1 Bild.

Lacroix, A.: Les roches alcalines caractérisant la province pétrographique d'Ampasindava. 1. Fasc. Matériaux pour la minéralogie de Madagascar.
Nouvelles archives du Muséum d'Hist. nat. Paris. (4.) 1. **1902.** 1—152. Mit 10 Tafeln.

Ochsenius, C.: Natronsalpeter in Californien.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **10**. 337—339. 1902.

Seiffert, O.: Beiträge zur Kenntniss der Ozokerit-führenden miocänen Ablagerungen bei Boryslaw am Nordrande der Karpathen.
Inaug.-Diss. Würzburg **1902**. 27 pag. mit Abbild.

Spirek, V.: Das Zinnobervorkommen am Mte Amiata, Toskana.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **10**. 1902. 297—299.

Vogt, J. H. L.: Platingehalt im norwegischen Nickelerz.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **10**. **1902**. 258—260.

Zemiatcenskij, P.: Die Kalkspathlagerstätte vom Berge Čélebi jaurnbeli in der Umgegend des Baidar-Thores.
Zeischr. f. Kryst. **36**. **1902**. 598—605.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Anderson, T. and **Flett**, J. S.: Preliminary report on the recent eruption of the Soufrière in St. Vincent, and of a visit to Mont Pelée in Martinique.
Proceed. of the Royal Society. **70**. 423—445. 3 Pl. **1902**.

Bergeat, Alfred: Zur geographischen Verbreitung der Vulkane.
Geogr. Zeitschr. **8**. 1902. 160—163.

Bergeat, A.: Ueber merkwürdige Einschlüsse im Kieslager des Rammelsbergs bei Goslar.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **10**. **1902**. 289—293 mit 2 Abbldg. im Text.

Bergeat, Alfred: Ein Rückblick auf die vulkanischen Ereignisse in Westindien im Mai 1902.
Globus. **82**. 1902. 125—131.

Hoffmann, J. F.: Zur Theorie der Steinkohlenbildung.
Zeitschr. f. angewandte Chemie. **1902**. Heft 33. 11 pag.

Jacob.: Die östlichen Hauptstörungen im Aachener Becken mit besonderer Berücksichtigung ihres Alters.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **10**. 321—336. 1 Taf. **1902**.

Krekeler, B.: Ueber die Entstehung und Abtragung der Gebirge, insbesondere der Alpen.
Progr. Reklinghausen. **1902**. 22 pag. 4⁰.

Rothpletz, A.: Ueber den Ursprung der Thermalquellen von St. Moriz.
Sitz.-Ber. d. math. phys. Cl. d. K. bayr. Ak. d. Wiss. **32**. 193—207. 2 Textfig. München 1902.

Schwab, Franz: Ueber die Quellen in der Umgebung von Kremsmünster.
31. Jahresb. d. Vereins f. Naturk. in Oesterreich ob. d. Enns zu Linz. 1902. 4—24.

Sprecher, F. W.: Grundlawinenstudien II.
Annuaire du Club-alpin suisse. **37**. 219—243. 3 Taf.

Steuer, A.: Ueber geologische Vorarbeiten für die Trinkwasserversorgung einiger Orte in Rheinhessen.
Notizblatt d. Vereins f. Erdk. (4.) **22**. 10—29. 1902.

Wohlfarth, F.: Zur Morphologie der Wüsten.
Progr. Hamburg 1902. 32 pag. 4⁰.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Broeck, E. van den: Nouvelles observations relatives au gisement des Iguanodons de Bernissart (première partie). Etude critique sur les coupes et figures des gisement de Bernissart, dressées et publiées par M. Ed. Dupont.
Bull. de la soc. belge de géol. 1899. Bruxelles 1902.

Broeck, E. van den: Nouvelles observations relatives au gisement des Iguanodons de Bernissart (deuxiéme partie). Etude par sondage des dépôts de recouvrement de la region des puits naturels de Bernissart. Le Cron du Nord et le sondage horizontal de 1864 au Cron du Midi.
Bull. de la soc. belge de géol. **13**. 175—182. (1899.) Bruxelles 1902.

Drevermann, F.: Die Fauna der Untercoblenzschichten von Oberstadtfeld bei Dann in der Eifel.
Palaeontographica. **49**. 73–119. 6 Taf. **1902.**

Geinitz, E.: Die geologischen Aufschlüsse (Litorina-Ablagerungen) des neuen Warnemünder Hafenbaues.
Mitteil. d. Grossh. Mecklenburg. geol. Landesanst. XIV. 33 pag. 3 Taf. 4⁰. **1902.**

Geological Literature added to the Geological Society's Library during year ended December 31st, 1901. London 1902.

Glangeaud, Ph.: The geologist's association of London in the Auvergne. The volcano of Gravenoire. The chain of Puys. The massif of Mont Dore.
Proc. geol. Assoc. Part. 6. **17.** 1902. 270—310. Mit 6 Taf.

Ingen, Gilbert van: The Potsdam Sandstone of the Lake Champlain Basin. Notes of Field Work 1901. With map.
N. Y. State Paleontologist 1901. Albany 1902. 529–545.

Ingen, Gilbert van: The Siluric Fauna near Baterville, Arkansas Part I, Geological Relations.
Contributions from the Geological Department of Columbia University. **9.** No. 76. Part I. School of Mines Quarterly. **22.** 318–329. **1901.** 2 Fig.

Kornhuber, A.: Ueber das Flugsandgelände bei Werschetz-Weisskirchen.
Verhandlg. d. Vereins für Natur- und Heilk. Presburg. N. F. **12.** (Ganze Reihe **22**.) **1901.** 11—12.

Kornhuber, A.: Ueber das Hanság-Moor und dessen Torf.
Verhandlg. d. Vereins für Natur- und Heilk. Presburg. N. F. **12.** (Ganze Reihe **22**) **1901.** 53—67.

Michael, R.: Ueber das Vorkommen einer tertiären Landschneckenfauna im Bereich der jüngsten Schichten der Kreidescholle von Oppeln.
Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. f. 1901. **32**. 372—381. Berlin 1902.

Möller, Hugo: Ueber »Feuerstätten« im Kalktuffsand von Taubach und über die geologische Stellung der Weimar-Taubacher Kalktufflager.
Zeitschr. f. Naturw. **74**. **1901**. 237—273. Mit 1 Taf.

Radkewitsch, G.: Sur les dépôts tertiaires et inférieurs aux environs de Kanew.
Mém. soc. des Naturalistes de Kiew. **16**. **1900**. 2 Lief. 319—364 russ.

Schenk, D. A.: Deutsch-Südwest-Afrika im Vergleich zum übrigen Süd-Afrika.
Verhandl. d. 13. Deutsch. Geographen-Tages zu Breslau. **1901**. 154—166. Berlin **1901**.

Toula, F.: Die sog. Grauwacken- oder Lias-Kalke von Theben-Neudorf.
Verh. d. Ver. f. Natur- u. Heilk. Pressburg. N. F. **12**. (22.) 1901. 23—30.

Palaeontologie.

Ameghino, F.: Linea Filogenetica de los Proboscideos.
Anales del Museo Nacional de Buenos Aires VIII. 19—43. **1902**.

Ameghino, F.: Cuadro Sinóptico de los Formaciones Sedimentarias. Tertiaricas y Cretáceas de la Argentina en Relación con el Desarollo y Descendencia de los Mamiferos.
Anales del Museo Nacional de Buenos Aires. VIII. **1902**. 1—12.

Andrews, C. W. and **Beadnell**, J. L.: A preliminary note on some New Mammals from the Upper Eocene of Egypt.
Survey Departement. Public Work Ministry. Cairo **1902**. 9 pag. 4 Fig.

Clarke, John M.: Oriskanyfauna of Becraft Mountain.
New York State Museum. 53. ann. report of the regents 1899. Vol. 2. Museum memoirs 3 u. 4. **1901**. 1—129 mit 9 Taf.

Eastman, C. R: Some carboniferous Cestraciont and acanthodian Sharks.
Bull. of the Mus. of Comparative Zoology at Horward College. **39**. 55—99. 7. Pl. **1902**.

Gemellaro, G. G.: Sul rinvenimento di un teschio di Squalodontidi nel calcare bituminoso di Ragusa in Sicilia.
Atti Accad. d. Lincei. **1902**. (5.) Rendic. Cl. di sc. fis., nat. e nat. **9**. 3.

Ingen, Gilbert van: Part II: Palaeontology: Trilobita.
Contributions from the Geological Department of Columbia University. **9**. No. 76. Part II and Sof M. Q. **23**. 34—74. **1901**. 14 Fig.

Lehmann-Nitsche, R.: Die Gleichzeitigkeit der südpatagonischen Höhlenbewohner mit dem Grypotherium und anderen ausgestorbenen Thieren der argentinischen Höhlenfauna.
Archiv f. Anthropologie. **27.** 583–597. 4⁰.

Michael, R : Ueber einen Schädel von Ovibus aus dem Diluvium von Bielschowitz in Oberschlesien und das Alter der schlesischen Diluvialbildungen.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **54.** 12–14. **1902.**

Nathorst, A. G.: Beiträge zur Kenntniss einiger mesozoischer Cycadophyten.
Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. **36.** 1–28. 1902. 3 Taf.

Nopcsa, F. jun.: Ueber Rippen eines Deuterosauriden *(Deuterosaurus Seeleyi nov. spec.?)*
Beiträge zur Palaeontologie u. Geologie Oesterreich-Ungarns u. d. Orients. **14.** 185–194. 1 Taf. **1902.**

Nopcsa, F. jun.: Notizen über cretaceische Dinosaurier.
Sitz.-Ber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-nat. Cl. **112.** Abth. I. 22 pag. 1 Taf. 1 Textfig. Wien 1902.

Nopcsa, F. jun.: Ueber das Vorkommen der Dinosaurier bei Szentpéterfalva.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **54.** 34–38. 1902.

Oppenheim, P.: Ueber ein überraschendes Auftreten von *Exogyra columba* Lk. bei Crespano Veneto.
Centralblatt f. Min. **1902.** 500–503.

Osborn, H. F.: Recent Zoo-Palaeantology.
Science N. S. **14.** 330–331. 1901.

Toula, F.: Ueber eine fossile Cistudo lutraria Schneid. (Emys orbicularis Linné).
Verhandlg. d. Vereins für Natur- und Heilk. Presburg. N. F. 12. (Ganze Reihe **22.**) 1901. 13–15.

Wittich, E.: Diluviale und recente Conchylienfaunen der Darmstädter Gegend.
Nachrichtsbl. d. Deutschen Malakozool. Gesellsch. **34.** 113–130. 1902.

Woodward, A. Smith: The Carboniferous Fish Fauna of Victoria, Australia.
Geol. Mag (4.) **9.** 471–473. 1902.

Wortman, J. L.: Studies of Eocene Mammalia in the Marsh Collection, Peabody Museum. Part. I, Carnivora.
American. Journ. of Science. . 11. 1–145. 1901.

Yoshiwara, S. and **Jwasaki**, J.: Notes on a New Fossil Mammal.
Journ. of the College Science, Tokyo. **16.** 1–13. 3 Pl. 1902.



Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Der Ausbruch des Vulkans Santa Maria in Guatemala (Oktober 1902).

Von **Karl Sapper**.

(Fortsetzung.)

Die emporgeschleuderte feine Asche erhielt sich oft sehr lange in der Luft und wurde von den Winden hin- und hergeführt, bis sie schliesslich langsam zu Boden sank. Die feinsten Partikelchen blieben aber Tage lang hoch oben suspendirt und erzeugten eigenthümliche Dämmerungserscheinungen in der Umgebung des Vulkans, namentlich blaurothe Färbungen bei Sonnenuntergang. Dergleichen Färbungen nach Sonnenuntergang wurden auch noch in Coban wahrgenommen, ebenso schwefelgelbe Töne am westlichen Himmel kurz vor Sonnenuntergang.

Soweit die Bimsstein- und Aschenmasse eine Decke von mehr als 1 m Mächtigkeit besitzt, ist die Pflanzen- und Thierwelt grösstentheils vernichtet. Alle niedrigwachsenden Pflanzen sind völlig verschüttet, die Bäume und höheren Büsche sind unter der Last der Auswürflinge zumeist zusammengebrochen und geknickt; die stärksten Bäume sind zwar stehen geblieben, haben aber durch Bruch der Zweige und Aeste und durch Verlust der meisten Blätter grossen Schaden erlitten, so dass die Wälder wüst und kahl dastehen. Rehe, Jaguare und sonstige grosse Thiere irren hungernd darin umher, Vögel und andere kleine Thiere sind von den Bimssteinen grossentheils erschlagen und begraben worden, auch die Insekten sind grösstentheils von der Bildfläche verschwunden, nur die Ameisen, besonders die Blattschneiderameisen (Atta sp.), haben sich bereits wieder durch die Deckschicht ihren Weg gebahnt und eilen nahrungsuchend umher. Vieh und Pferde mussten nach minder stark heimgesuchten Gebieten getrieben werden, um sie zu retten, und kleinere Partieen sind auch dem Tod infolge des Einsturzes der Häuser oder durch Verhungern verfallen. Der weitaus

grösste Theil der menschlichen Bevölkerung hatte sein Heil in der Flucht gesucht, unter Zurücklassung der grösseren Menge der Habe. Die Gebäude waren hier fast sämmtlich dem gewaltigen Druck der Auswurfsmassen gewichen und zusammengestürzt. Dabei fanden viele Menschen ihren Tod, so in S. Martin Chile verde 56,[1] in Colomba 13, in Tuilacan 19, in der Kaffeeplantage Chicaval 9, in Helvetia 18, in Eden 10, in Las Mercedes 5, in El Tránsito und Chigüite 5 u. s. w. Manche Personen wurden auch durch den Blitz, andere durch Bomben getödtet, gar manche mögen auf der Flucht umgekommen sein. Die Gesammtzahl der Todten muss mehrere Hundert betragen, doch wird dieselbe nie genau bekannt werden, da die Regierung des Landes nichts zur Untersuchung dieser Dinge zu unternehmen scheint.

Während die höheren Lagen (oberhalb 1500 m) des schwer betroffenen Gebiets hauptsächlich mit Wäldern, Mais- und Getreidefeldern bestanden waren, handelte es sich in den tieferen vorzugsweise um Kaffeepflanzungen. In den dem Vulkan zunächst gelegenen Gebieten sind alle Pflanzen durch die heissen Aschen und Bimssteine verbrannt worden; in Folge dessen haben die Besitzer der dortigen Kaffeepflanzungen ihre Plantagen verlassen und endgültig aufgegeben. In den entfernteren Plantagen, wo die Asche kalt fiel, ist die Rettung der Pflanzen bei geeigneter sofortiger Behandlung wohl noch möglich; es ist aber zweifelhaft, ob es wirthschaftlich angebracht ist, die stark beschädigten Plantagen mit hohen Kosten zu retten und es ist wahrscheinlich, dass auch die meisten Pflanzungen dieser Art (mit einer Bedeckung von 1 m und mehr) verlassen werden müssen.

Wo die Oberflächenbedeckung geringer als 1/2 m ist, da sind die Kaffeebäume grün geblieben; die betreffenden Plantagen sind leicht zu retten, sofern Arbeiter und Wirthschaftsgeld in hinreichender Menge zu bekommen sind. Immerhin ist auch hier der Schaden ein sehr grosser, da ein grosser Theil der Ernte von den Bimssteinen abgeschlagen wurde und verloren ging; der diesjährige Ernteverlust mag in den betroffenen Kaffeedistrikten Guatemalas mindestens 200000 Centner Kaffee betragen. Schätzungen über den Gesammtschaden, an dem deutsches Kapital leider in ganz hervorragender Weise betheiligt ist, sind zur Zeit noch unmöglich. Die Gebäude sind in dem Gebiet von 20—100 cm Oberflächenbedeckung auch grossentheils zerstört oder stark beschädigt.

In der Zone mit 1 bis 20 cm Decke ist der Schaden nicht sehr beträchtlich, wenn auch da und dort noch leichtgebaute Häuser einstürzten. Der Schaden, den die Landwirthschaft erfuhr, ist gering; er mag sogar durch die Verbesserung des Bodens durch

---

[1] Zahlreiche Indianerhütten waren zur Zeit meiner Anwesenheit in S. Martin noch verschüttet, so dass über die endgültige Zahl der Todten nichts zu erfahren war.

die vulkanische Asche mehr als aufgewogen worden sein. In der Zone mit weniger als 1 cm Asche — Bimssteine kamen meist nicht so weit — ist kein nennenswerther Schaden mehr entstanden, sondern eher landwirthschaftlicher Nutzen gestiftet worden.

Wenn die Winde in erster Linie auf die Verbreitung der lockeren Auswürflinge einwirken und durch die Aufbereitung auch die Art und Korngrösse des abgesetzten Materials beeinflussen, so übt andererseits die zusammenhängende Oberflächendecke eine grosse Rückwirkung auf die Wassercirculation aus, und zwar ist hier die Art der oberen Deckhülle — Asche oder Bimssteine — von grösster Bedeutung. In einem kleineren Theile des von mir bereisten Gebiets — am Vulkan Siete Orejas — besteht die Auswürflingsdecke fast ausschliesslich aus Bimssteinstückchen (Lapilli und Bimssteinsand); hier fanden sich nur da, wo durch günstige Oberflächengestaltung das Regenwasser sich rasch in bestimmte Rinnen



Fig. 2. Massstab etwa 1 : 5.

sammeln musste, also in den Falten des Geländes, tiefe Erosionscanäle, während die übrige Decke ganz gleichförmig, fast ebenflächig, dalag, indem das Regenwasser offenbar unmittelbar nach dem Auffallen in dem porösen Untergrund versickerte. Nun ist freilich hervorzuheben, dass am Nordhang des Siete Orejas, wie im ganzen Hochland von Guatemala, um jene Zeit keine schweren Regenfälle mehr niedergingen, also grosse Spül- und Erosionswirkungen schon darum nicht zu erwarten waren. An dem regenreichen pacifischen Abhang des Hochlands, an dem auch die Ausbruchsstellen sich befinden und die mächtigsten Ablagerungen von Auswürflingen sich gebildet haben, habe ich leider nirgends reine Bimssteinablagerungen beobachtet, mit Ausnahme der Gegend von Pyreneos und Patzulin (am Weg von S. Felipe nach Quezaltenango) am 1. November, also nur 6 Tage nach dem Hauptausbruch. Damals besassen diese Gebiete noch eine gleichförmige, nicht von Spülrinnen durchzogene Bimssteindecke; aber es waren vom 25. Oktober

bis 1. November auch keine besonders schweren Regen niedergegangen, so dass diese Beobachtung für das Verhalten reiner Bimssteindecken in regenreichem Gebiet nicht ausschlaggebend sein kann, und als ich am 9.|10. November wieder dieselbe Gegend besuchte, hatte sie — in Folge des Aschenausbruchs vom 1. November zur Mittagszeit — eine Deckhülle von Asche erhalten und war dadurch unter ganz neue Bedingungen getreten, wie ich sie auch sonst an dem regenreichen Abfall des Hochlands antraf. Denn dort sind die unteren Lagen der Oberflächendecke fast ausschliesslich aus Bimssteinstückchen zusammengesetzt (gelegentlich mit kleineren Aschenlagen wechsellagernd), und als Hülle darüber befindet sich eine mehrere Zoll mächtige, sehr feinkörnige Aschenschicht, die dem Regenwasser, sobald sie einmal durchfeuchtet ist, den Durchgang wehrt und dasselbe zu oberirdischem Abzug zwingt. In Folge dessen sieht man hier die Berghänge allenthalben von zahllosen, nahezu parallelen Spülrinnen durchzogen, die an ge-

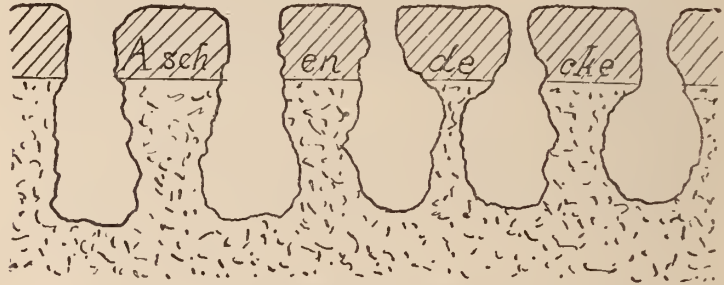


Fig. 3. Massstab etwa 1 : 5.

eigneten Stellen convergiren und sich zu Erosionscanälen vereinigen. In der Gegend von San Martin Chile verde, die im Windschatten des Vulkans Chicaval liegt und desshalb recht mässige Niederschläge erhalten mag, waren die Spülrinnen meist nur wenige Centimeter breit und tief und durchschnittlich kaum 5—10 cm von einander entfernt, ohne die obere Aschenschicht überhaupt zu durchsenken, während da, wo sich die Spülrinnen zu grösseren Canälen vereinigt hatten, sie nicht nur die Aschenschicht, sondern auch die unteren Bimssteinlagen durchbrochen hatten und an einzelnen Stellen sogar sich bis auf den ursprünglichen Boden (meist das alte Bachbett) herabgesenkt hatten. In der regenreichen Costa Cuca hatten sich dagegen schon die Spülrinnen durch die ganze Dicke der oberen Aschenschicht hindurchgearbeitet und sich ein tiefes Bett in der Bimssteinlage herausgearbeitet, zumeist mit senkrechten oder selbst überhängenden Wänden, so dass schon die Spülrinnen vielfach eine Tiefe von 30 cm erreichten bei kaum 5 cm Breite in der Aschenschicht. Da die Bimssteine der Erosion nur geringen

Widerstand entgegensetzen, so ist in der Bimssteinlage die Breite des Canals oft beträchtlich grösser, als in der Aschenschicht und es kommt zuweilen vor, dass sich hier zwei benachbarte Rinnen bereits vereinigen und das obere Deckstück zunächst unterhöhlt stehen bleibt und schliesslich zusammenstürzt — und dies alles schon 12 Tage nach dem Ausbruch! So wird die Abtragung der lockeren Decke wesentlich beschleunigt. Der Boden der Spülrinnen lag vielfach auf einer der zwischenlagernden dünnen Aschenschichten, da diese wieder eine Zeitlang der weiteren Durchsenkung widerstanden. Wo sich die Spülrinnen zu grösseren Erosionscanälen vereinigt hatten, da hatten sie an der Costa Cuca bereits die ganze Oberflächendecke durchbrochen und den alten Boden wieder erreicht; sie arbeiteten nun mit raschem Gelingen daran, das neugeschaffene Bett zu erweitern; die Wände wurden unterspült und stürzten nach, wie bei jedem Regen häufig zu beobachten war.

Die gesammte Wassercirculation folgte nunmehr einem neuen Plan: die Vegetation, die vordem einen gewissen Theil des Regenwassers von der Circulation zurückgehalten und den Ablauf des Restes verlangsamt hatte, war zerstört; auf der wenig durchlässigen Aschenschicht floss das Regenwasser sehr rasch ab, den Bächen und Flüssen zu. Die Betten derselben waren aber vielfach von Bimssteinmassen ganz erfüllt, so dass die hinzuströmenden Wassermassen sich zunächst häufig stauten, bis sie gross genug waren, den Damm zu durchbrechen. Auf diese Weise entstanden mächtige Hochwasser, die durch Wegreissen der Brücken grossen Schaden anrichteten und den Verkehr sehr erschwerten; durch Einsturz der hohen seitlichen Bimssteinwände konnte dann für kürzere oder längere Zeit der Ablauf des Wassers wieder aufgehalten werden; dann wurde das unterhalb befindliche Flussbett trocken oder führte wenigstens nur geringe Wassermengen, während bald darauf wieder jäh herabkommende Hochwasser nach einem neuen Durchbruch eintreten konnten. Dieses plötzliche Anschwellen der Flüsse war eine grosse Gefahr für die Passanten und wurde einzelnen auch verhängnissvoll. Die kleineren, ebenfalls von tiefen Bimssteinmassen erfüllten Bachbette, deren obere Aschenschicht bereits weggeschwemmt war, boten dagegen in den weniger regenreichen Gebieten und bei mässigem Gefäll eine ganz andere Erscheinung dar: Das von den Spülrinnen aus nach dem Bach abfliessende Wasser versickerte in den mächtigen Bimssteinlagen des Betts, so dass derartige Bäche, wie der Bach von S. Martin, trocken blieben und erst tief unterhalb der alten Quelle an einer geeigneten Stelle des alten Bachbetts das Wasser aus der Bimssteindecke hervorbrechen liessen. Wieder anders waren die Erscheinungen bei jenen Bachbetten, die ein steiles Gefäll besassen und sich daher auch rasch von den eingelagerten Bimssteinmassen befreit hatten; wenn hier ein Regen niederging und von allen Spülrinnen der Flanken die Wassermassen plötzlich zusammenströmten, so kamen sie als plötzliche

Wildwasser alsbald die steilen Schluchten herab und verursachten, da wo sie auf Hindernisse stiessen, nicht selten Ueberschwemmungen und sonstigen Schaden, um sich nach dem Ende des Regens ebenso rasch wieder zu verlaufen. Während meiner Anwesenheit in S. Martin gingen in einigen Schluchten der Nachbarschaft derartige Wildwasser mit solcher Wucht nieder, dass die ganze Bevölkerung des unteren Theiles des Dorfes sich nach höher gelegenen Orten flüchtete.

Alle Wasserläufe führten bei gesteigerter Wassermasse enorme Mengen von Bimssteinen mit, die ihrerseits wieder das Volumen der Gewässer wesentlich vergrösserten. Die beigemengten Aschen gaben den Flüssen tiefdunkle Färbung. Die Küste des Meeres war weithin mit grossen Massen von Bimssteinen bedeckt. —

Hätte der Ausbruch des Vulkans zu Beginn der Regenzeit stattgefunden, so wäre zweifellos der grösste Teil der Deckschicht während der Regenzeit abgetragen worden; nun aber der Ausbruch gegen Ende der Regenzeit einsetzte, so bleibt jedenfalls der grössere Theil der Oberflächendecke vorläufig von der Abwaschung verschont. Es ist zu erwarten, dass mit Eintritt der trockenen Jahreszeit die Winde eine bedeutende Rolle in der Abtragung und Ausgleichung der oberen Aschendecke übernehmen werden und dadurch der späteren abtragenden Thätigkeit des Wassers bei Wiedereinsetzen der Regenzeit wichtige Vorarbeit leisten werden. Zweifelhaft ist mir aber, welche Rolle die neue Vegetation spielen wird, denn es ist nicht abzusehen, in welcher Zeit sie wieder im ganzen Gebiet Fuss gefasst haben wird: gelingt es derselben schon während der Trockenzeit, ihre schützende Decke über die ausgeworfene Bimsstein- und Aschendecke auszubreiten, so wird ein grosser Theil derselben dauernd an ihrer jetzigen Lagerstätte festgehalten werden; wäre dies aber nicht der Fall, so würde die Hauptmenge der Auswürflinge in der folgenden Regenzeit davongeführt werden und zum Theil wenigstens im Tiefland wieder zur Ablagerung gelangen. Es wäre von grösstem Interesse, wenn ein Geologe späterhin den Stand der Abtragung in den verschiedenen Distrikten des betroffenen Gebiets genau feststellen könnte, wie es auch auf einen Botaniker einen eigenartigen Reiz ausüben dürfte, die Phasen der Wiederbesiedelung des verwüsteten Gebiets mit Pflanzen genauer zu studieren. Leider werden aber beide Dinge vermuthlich nur Desiderata bleiben.

Weitere Mittheilungen über den Ausbruch des Vulkans St. Maria in Guatemala.

Von **Karl Sapper.**

Coban, 8. Dezember 1902.

Aus Retalhuleu und Quezaltenango wurde mir anfangs des Monats gemeldet, dass die Eruptionen immer noch andauern. Da zu jener Zeit Südwind wehte, so machte sich zu Quezaltenango öfters starker Schwefelwasserstoffgeruch bemerkbar, und gelegentlich fiel auch leichter Schlammregen. Weiteren Schaden haben diese Eruptionen aber nicht mehr angerichtet, und die Thätigkeit des Vulkans nimmt offenbar an Intensität ab.

Dagegen richten die häufigen Ueberschwemmungen fortgesetzt da und dort Unheil an. Bei einigen Flüssen konnten mehr oder minder bedeutende Veränderungen ihres Laufs festgestellt werden; in einzelnen Fällen soll sogar Gefahr bestehen, dass sich zwei früher getrennte Flüsse in Folge neuer Laufverlegungen vereinigen dürften.

Die wichtigste Nachricht kommt aber von den Herren Siegerist, Leuzinger und Brupbacher, die am 24. November nach mühseliger und gefährlicher Wanderung über zahlreiche tiefe Schluchten hinweg bei völlig klarem Wetter an den Rand des Kraters vordrangen. Unterhalb desselben herrschte sehr starker Geruch, »wie in einer Gasfabrik«, so dass die Herren schon fürchteten umkehren zu müssen; doch verlor sich der Geruch weiter oben. Den Krater selbst beschreibt Herr Siegerist in einem Privatbrief mit folgenden Worten: »Der Krater misst an der oberen Oeffnung 1000—1200 m, unten am Boden, wo an sechs Stellen jetzt der Dampf hervorqualmt, ca. 500—600 m. Die Tiefe vom Rand bis zum Boden ist etwa 200 m, die Höhe über dem Meer ca. 6000—7000 Fuss. Der Krater ist oval; die hintere Wand ist fast senkrecht und geht beinahe bis zur Spitze des S. Maria. An dieser Wand bröckelt der Berg ab, beständig kommen Felstrümmer unter donnerähnlichem Gepolter herunter. Die grösste der Dampföffnungen am Boden des Kraters hat etwa 20 m Durchmesser; fast alle liegen dem Rand entlang, nur eine befindet sich in halber Höhe des Schuttkegels, der sich von den abfallenden Felsstücken bildet«.

Mündlichen Nachrichten zufolge liegen die Dampföffnungen in ungefähr ostwestlicher Richtung zu einander. Siegerist berichtet ferner, dass aus dem Barranco hinter S. Antonio beständig Dampfmassen aufsteigen; die ganze Gegend weise mehrere hundert Respiradores (Fumarolen) auf, einige weitere solche finden sich auch in der Nähe des ehemaligen Badehotels von Sabina, das völlig verschwunden ist. Die Quellen von Sabina (ehedem kohlensaure Wässer) fliessen zwar noch, die mittlere aber ist warm geworden,

riecht stark nach Schwefelwasserstoff und ist deshalb nicht mehr brauchbar.

Ob im Barranco von S. Antonio der »dritte« von mir angenommene Krater sich befindet, ist zweifelhaft; dagegen erscheint es mir sicher, dass die beiden verschieden gefärbten Dampfsäulen einem von jenen Herren gesehenen Krater entstammen. Vielleicht ist die kleinere Dampfsäule diejenige, welche der Oeffnung im Schuttkegel entstammt.

Schliesslich wäre noch nachzutragen, dass am 26. Oktober zu S. José ziemlich viel, zu Escuintla (um Südfuss des Vulkans Agua, halbwegs zwischen der Stadt Guatemala und S. José) ein wenig Asche gefallen ist. Die Grenze des Aschenfalls ist also viel weiter nach Osten zu legen als es auf dem neulich entworfenen Kärtchen geschehen ist.

Geologische Mittheilungen aus der Saltrange (Pandjab).

Von **E. Koken** und **F. Noetling.**

Mit 1 Abbildung.

No. II. Ueber die Geschiebe des permischen Glacials.

Khussak, 23. November 1902.

Die im Geschiebemergel und in den eingeschalteten Sandsteinen vorkommenden Geschiebe sind, mit wenigen Ausnahmen, für die Gegend erratisch. Die bei Khussak stark entwickelte Baganwalagrupppe, welche hier den Untergrund der Geschiebeformation bildet, hat naturgemäss viel Material an den Geschiebemergel abgegeben, dessen unterer Theil, wie in Mittheilung I erwähnt, zuweilen durch dasselbe ganz roth gefärbt erscheint. Auch Magnesian-Sandstone kommt als Geschiebe vor, noch häufiger der Purple-Sandstone, dessen feinkörnige Platten oft deutlich geschrammt sind.

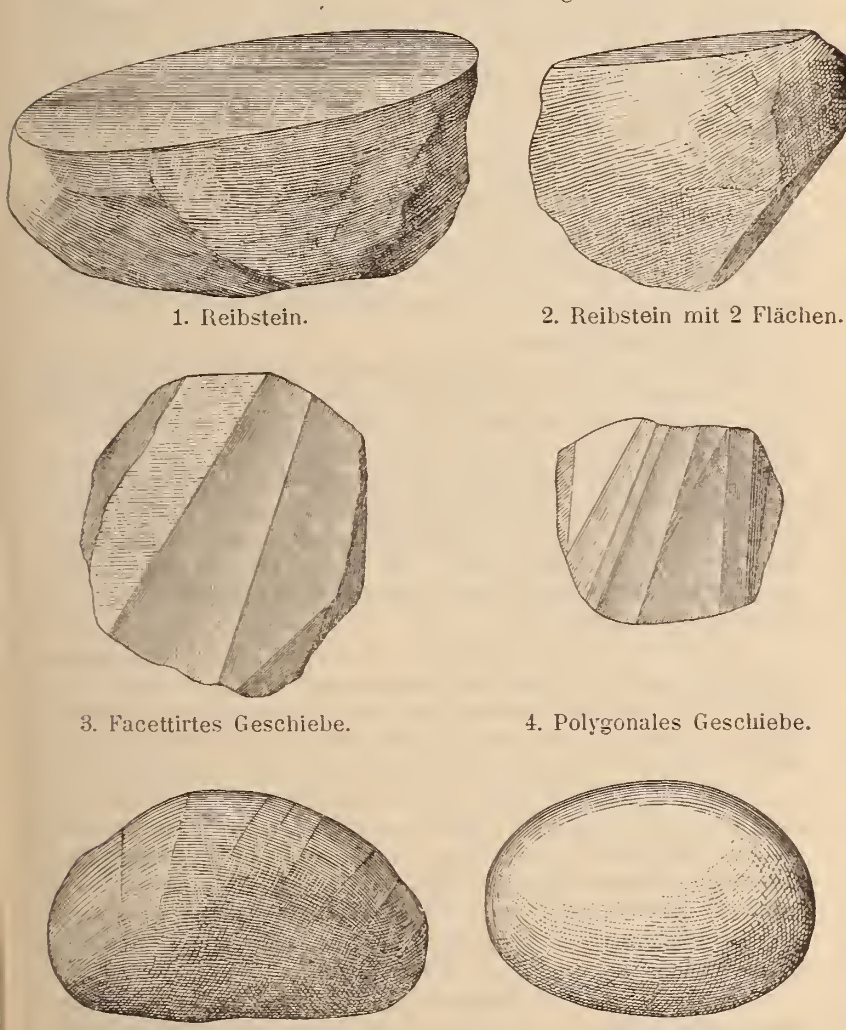
Dies beweist, dass der Geschiebemergel, der hier über Baganwalaschichten liegt, auch über die tieferen Horizonte hinweggegangen ist, da in den älteren Schichten der Saltrange keine Anzeichen einer tiefgreifenden Erosion sich nachweisen lassen, die oberen cambrischen Schichten nur ganz allmählich nach W. sich auskeilen, so deutet dieses Auftreten der Geschiebe eine weitere Verbreitung des Cambriums nach S. und SO. an, wo jetzt die grosse Ebene liegt und die alten Gesteine tief versenkt sind.

Von diesen im Saltrange-Gebiet autochthonen Gesteinen abgesehen sind alle Geschiebe erratisch; es fehlen sowohl Geschiebe aus dem Tertiär wie aus dem Saltmarl, dem doch einige sehr widerstandsfähige und leicht kenntliche Gesteine eingeschaltet sind.

Unter den erratischen Geschieben überwiegen Granite, gneissartige Granite, Granitporphyre, Quarzporphyre nebst verkieselten

Tuffen und metamorphe Schiefer. Die bei Khussak nicht seltenen Kalke sind marmorisirt und oft stark verändert, manche Schiefer

Fig. 1. Schemata von Geschiebetypen des permischen Glacials der Saltrange.



1. Reibstein. 2. Reibstein mit 2 Flächen.

3. Facettirtes Geschiebe. 4. Polygonales Geschiebe.

5. Mugeliges Geschiebe. 6. Ellipsoidisches, geglättetes Geschiebe.

als Knotenschiefer ausgebildet, die Sandsteine glasig gefrittet.

Man kann hieraus auf ein altes Gebirgsland schliessen mit granitischen Kernen und Contacthöfen, mit Ganggesteinen und an

den Gängen veränderten alten Sedimenten, mit porphyrischen Ergüssen und Tuffanhäufungen. Sehr charakteristisch sind Rapakiwi-artige Granite.

Oldham und La Touche haben in den Aráwali-Bergen von Rajputana einige Gesteine gefunden, die sie mit Geschieben der Saltrange identificiren. Man kann also vorläufig in dieser Richtung die Heimath unserer permischen Geschiebe vermuthen.

Wir wollen nun kurz die Morphologie der Geschiebe berühren, die viel des Interessanten und dem nordischen Glacial-Geologen Fremdartigen bietet.

Die Geschiebeformen unserer Moränen und Geschiebemergel wiederholen sich allerdings auch hier, und es muss betont werden, dass die einfach kantenrunden, meist auch polirten oder geschrammten Geschiebe weitaus die häufigsten sind, während die gleichsam anormalen Typen mehr zurücktreten und auch durchaus nicht gleichmässig in der Masse des Glacials vertheilt sind.

Wir unterscheiden:

1. Reibsteine. Gerundete oder kantenrunde Geschiebe mit einer ebenen Fläche, welche sie zuweilen wie halbirt erscheinen lässt. Diese Fläche ist stets polirt und meist mit zahlreichen parallelen, gleichmässigen Schrammen bedeckt.

Häufig tritt an den Reibsteinen noch eine zweite ebene Fläche auf, welche in jedem Winkel zu der ersten geneigt sein kann. Wir fanden Geschiebe, wo sie rechtwinklig zur ersten angelegt ist, andere, wo sie ihr parallel zieht. Stehen die Flächen unter einem von 180° abweichenden Winkel zu einander, so resultirt bei starker Abnutzung des Gesteins:

2. Das Facetten- oder Kanten-Geschiebe. Die Flächen stossen nunmehr in einer Kante aneinander. Die Streifen der polirten oder glatt geschliffenen Flächen können gleiche Richtung haben, sie können aber auch in ganz verschiedener Richtung verlaufen. Immer bleiben sie auf einer Fläche einander parallel.

Diese Kantengeschiebe, facetted pebbles, sind ein im nordischen Glacial unbekannter Typus. Es kommen dort als Seltenheiten Reibsteine vor, mit einer angeschliffenen Fläche (ein solcher wurde von einem von uns bei Thorn gesammelt), aber man kann nur sagen krystallartig ausgebildeten Geschiebe mit ihren mehrfachen glänzenden Flächen und graden, scharfen Kanten haben wir dort so wenig wie im Ries.

Ihre Erklärung ist mehrfach versucht, aber bisher ohne befriedigenden Erfolg. Die gelegentlich ausgesprochene Vermuthung von Rothpletz, dass die Anlage der Flächen auf Absonderung beruhe, konnte eine gewisse Berechtigung beanspruchen, da die bisher publicirten, abgebildeten oder demonstrirten Facettengeschiebe in der That zu den Porphyren gehörten. Wir haben nunmehr aber echte Facettengeschiebe aus dem verschiedenartigsten

Material, und selbst, was wir betonen wollen, aus ganz homogenem Kalkstein. Die Absonderung kann es also nicht sein, welche diese räthselhafte Regelmässigkeit der Flächen hervorruft, sondern es muss ein mit den Eigenthümlichkeiten dieses permischen Glacials verknüpfter Vorgang sein. Man muss ferner verlangen, dass die Erklärung, welche für die Facettengeschiebe gegeben wird, auch die nachfolgenden Typen mit deckt, die durch alle Uebergänge mit ihnen verbunden sind.

3. Das polygonal geschliffene Geschiebe. Die am schönsten ausgebildeten Facettengeschiebe zeigen nur eine begrenzte Anzahl von Flächen, bei dem polygonalen vermehren sie sich unbegrenzt, indem anscheinend immer wieder die Kanten durch neue Flächen abgestumpft werden. Die Schrammung ist meist deutlich, und zieht häufig auf einer Anzahl der schmalen Flächen in gleicher Richtung, als wenn diese unter einer reibenden Fläche mehrfach gedreht wären.

4. Das muglig geschliffene Geschiebe. Die Kanten verlieren an Schärfe, die Flächen verschwimmen ineinander und die Schrammen lassen sich oft continuirlich über die convexe, undeutlich gegliederte Fläche verfolgen.

5. Das rundgeschliffene, polirte Geschiebe. Dies kann als ein Grenzfall gelten, zu dem vom polygonalen Geschiebe aus das muglige deutlich vermittelt. Die oft rein ellipsoidischen, selbst kuglichen Geschiebe sind spiegelnd glatt, wie mit dem feinsten Schleifpulver behandelt und haben nirgends mehr eine Kante oder die Andeutung einer solchen. Deutliche Schrammung fehlt meist, aber stets erkennt man bei genauer Betrachtung sehr feine, parallele Ritzen, welche das Geschiebe in einer Richtung umziehen, gleichsam umgürten.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass bei manchen Geschieben Politur und feine Schrammung sich auch in concaven Partien des Gesteins hineinzieht, was wohl ein Wink ist, dass das Schleifpulver über das Geschiebe hinweggeführt wurde.

Wir müssen nun gestehen, dass wir noch nicht in der Lage sind, eine Erklärung zu geben, wenn wir auch gesprächsweise schon sehr verschiedene Lösungen versucht haben. Die Untersuchung der Geschiebe in situ gab bisher keinen Anhalt, wo man hätte anknüpfen können. Wir fanden echt facettirte Geschiebe im reinen Geschiebemergel, rings von weichem Material umgeben, wir fanden sie aber auch in den grandigen und sandigen Einlagerungen — ohne Beziehung zu dem festen Untergrund, auf dem die Abwetzung hätte stattfinden können.

Wenn die facettirten Geschiebe und die Typen 3—5 sich aus den Reibsteinen ableiten lassen, so gilt es zunächst diese zu erklären. Sie können entstanden sein, indem sie oscillirend an einer ebenen Fläche gewetzt wurden, etwa wie man einen Gesteinsschliff herstellt, sie können aber auch in einer fortlaufenden Bewegung über dem

festen Boden abgerieben sein. Oder wurden sie selbst festgehalten und ging das Eis über sie hinweg? Für die Facettengeschiebe ist anzunehmen, dass der Reibstein gedreht, und an einer anderen Stelle angeschliffen wurde; die häufig ganz verschiedene Streifung der Flächen könnte vermuthen lassen, das es nicht allein die in einer Richtung wirkende Bewegung des Gletschereises war, welches diese Drehung bewirkte. Nach der Drehung musste der Stein wiederum mit eisernem Griff in der neuen Lage festgehalten werden.

Wir werden von hier aus noch die Vorkommen des permischen Geschiebemergels in der Makrach-Schlucht und in der Nilawan untersuchen. Vielleicht ergeben sich noch andere, für die Beurtheilung wichtige Momente.

Jedenfalls steht uns fest, dass die permische Geschiebeformation glacial ist (siehe Mitth. I.), und die Erklärung der facettirten und anderen merkwürdigen Geschiebe aus den Bedingungen der Vereisung sich erklären muss. Weder können Vorgänge, die sich bei Ueberschiebungen abspielen, hier mit irgend welchem Nutzen herangezogen werden, noch die pseudoglacialen Schrammen, welche Penck an Geschieben der Nagelfluhe beobachtete. Wenn Penck anführt, dass ihm die Riefung und Schrammung der von ihm gesehenen permischen Geschiebe von der echt glacialen abzuweichen scheine und mehr an die Rutschstreifen in der Nagelfluhe erinnern so können wir das an dem grossen Material, das wir seit Wochen durchsucht haben, nicht bestätigen.

Ueber Nemertites Sudeticus Roem., sein Vorkommen und seine Entstehung.

Von **Walter**, Königl. Hüttendirektor a. D.

Oppeln, Juli 1902.

In dem Atlas zu dem im Jahre 1870 erschienenen Werk des Prof. Ferd. Roemer: »Geologie von Oberschlesien« befindet sich auf Taf. 6, No. 7 die Ansicht einer auf der Oberfläche einer Dachschieferplatte liegenden, vielfach gewundenen, wurmförmigen Versteinerung. Diese Schieferplatte, welche wohl im palaeontologischen Museum zu Breslau aufbewahrt wird, entstammt den Culmschichten der Umgegend von Troppau. Prof. Ferd. Roemer hat dieses Fossil *Nemertites Sudeticus* genannt und sagt dazu:

> »Durch diese Benennung solle durchaus nicht die wirkliche Zugehörigkeit desselben zu den Ringelwürmern, sondern lediglich die Aehnlichkeit mit den unter der Bezeichnung *Nemertites* von andern Autoren beschriebenen Körpern angedeutet werden. Es sind dies die Fährten eines nicht näher bekannten Thieres.«

Auf einer im städtischen Alterthumsmuseum zu Oppeln vorhandenen Kalksteinplatte von ca. 250 mm × 200 mm × 75 mm befindet sich ein ähnliches Fossil. Dieselbe wurde dem Museum von dem hiesigen Brauereibesitzer Herrn RICHARD FRIEDLAENDER überwiesen, welcher sie in dem zu Pflasterungsarbeiten in seiner Brauerei angeschafften Steinmaterial aufgefunden hatte.

Neuerlich gelang es mir unter Mitwirkung des gedachten Herrn in einem Steinpflaster ebendort noch ein weiteres, weniger gut erhaltenes, aber immerhin noch deutliches Exemplar zu entdecken, welches der Besitzer nun aus dem Pflaster herausnehmen liess und aufbewahrt. Diese beiden Platten bestehen aus körnigem Kalkstein aus dem Muschelkalk des Steinbruchs bei Krappitz.

Weitere Funde dieser Art scheinen nicht gemacht oder nicht veröffentlicht worden zu sein. Diese drei erwähnten zeigen das Vorkommen derselben Thierart oder zweier in ihrem Habitus und in ihrer Lebensweise gleichen oder ähnlichen Thierarten in zwei älteren, weit auseinander liegenden Formationen, den Culmschichten und dem Muschelkalk.

Durch eine zufällige Beobachtung, welche ich vor einigen Jahren machte, glaube ich über die Entstehung dieser Fossile, und darüber, welches Thier dieselben hervorgebracht, Aufschluss gefunden zu haben. Gelegentlich einer dienstlichen Besichtigung des Ufers des Malapaneflusses bei dem Hüttenwerk Malapane bemerkte ich auf wasserfreiem Uferschlamm, welcher noch feucht genug war, um Eindrücke aufzunehmen, aber auch schon consistent genug, um solche festzuhalten, eine eigenthümlich gewundene Furche, welche von der Wasserkante ausgehend die Schlammfläche hinauf und sodann zum Wasser zurücklief, und am Ende derselben, schon wieder dicht am Wasser, den Vordertheil im Schlamm, den Hintertheil emporgerichtet, eine in den Gewässern Mittel- und Norddeutschlands häufig vorkommende Flussmuschel, im Volksmund »Malermuschel« genannt, welche zu den *Unionen* gehört.

Ein weiteres Beispiel von dem Herumkriechen der Flussmuschel auf wasserfreiem Schlamm ist mir später auch von der Oder bei Oppeln bekannt geworden; ich hörte einmal, dass ein Schulknabe am Oderufer seine Spielgenossen herbeirief, um eine Muschel zu sehen, welche »Schlitten fährt«.

FR. AUG. QUENSTEDT a. a. O. giebt als charakteristisch für die *Unionen* an, dass sie sich mit dem Vordertheil in den Schlamm graben und den Hintertheil des Athmens wegen in die Höhe richten. Welchen Zweck verfolgt die Muschel mit dem Herumkriechen auf dem vom Wasser freien Schlamm? sollte dies nicht mit dem Athmungsprocess zusammen hängen? Das Suchen nach Nahrung dürfte doch wohl ausgeschlossen sein.

Da die *Unionen* Süsswasserthiere sind, die oben erwähnten Funde aber aus Meeresbildungen stammen, so dürfte wohl die Folgerung zutreffend sein, dass das nicht näher bekannte

Thier, welches die von F. Roemer »*Nemertites Sud.*« genannten Spuren hinterlassen hat, ein mariner Zweischaler gewesen, von denselben oder ähnlichen Lebensbedürfnissen und Lebensgewohnheiten wie die *Unionen*.

Die Entstehung des Fossils ist wohl folgendermaassen anzunehmen: Die von der Muschel bei ihrem Herumkriechen geritzte Schlammschicht, welche im Laufe der Zeit zu Gestein geworden war, wurde von einer später hereinbrechenden Fluth übergossen, die von dieser mitgeführten Schlammtheilchen, sowie die in derselben aufgelösten Mineraltheilchen schlugen sich auf diesem schon gebildeten festen Gestein nieder, füllten die von der Muschel hinterlassenen Spuren aus und bildeten eine neue Schicht. Solche Gesteinsmassen macht der Mensch sich jetzt durch die Gewinnung in den Steinbrüchen nutzbar; bei der Bearbeitung des gewonnenen Gesteins löst sich dasselbe an den Schichtungsflächen in Platten von einander und zeigt nun auf der Unterseite derselben gleichsam das Negativ des Weges, welchen die Muschel einst genommen hatte.

Welcher Art dieser Zweischaler gewesen, ist ein Räthsel und wird dies auch wohl bleiben, da mit den Spuren nicht auch Reste desselben gefunden worden sind. Es ist dies auch leicht erklärlich, denn als die Ueberfluthung eintrat, hatte die Muschel den Schauplatz ihrer Thätigkeit längst verlassen, und etwa doch an Ort und Stelle verbliebene Reste hat die Fluth fortgeführt.

Eine etwaige Gleichstellung des *Nemertites* mit den im Muschelkalkstein vorkommenden Schwülen dürfte wohl nicht zutreffend sein, da seine Gestaltung den letzteren gegenüber doch zu charakteristisch.

Nachdem ich diesen Aufsatz schon längere Zeit geschlossen, ist es mir gelungen, in dem Kalksteinpflaster des Bürgersteiges einiger Strassen Oppelns noch einige Platten mit recht gut erhaltenen *Nemertites* aufzufinden.

Beiträge zur Mineralogie Piemonts.

Von **Ferruccio Zambonini** in Rom.

Mit 5 Figuren im Text.

Trotzdem viele Mineralogen und Geologen des In- und Auslandes zahlreiche werthvolle Arbeiten veröffentlicht haben, ist die Mineralogie von Piemont noch wenig bekannt. Selbst für die häufigsten Mineralien ist die Zahl der krystallographisch oder chemisch beschriebenen Fundorte sehr gering. Ich verdanke es der Güte meines Freundes, des K. Bergingenieurs S. Franchi, sowie derjenigen der Herren Ing. A. Stella und Prof. Alfonso Sella,

dass es mir möglich war, Mineralien von ganz unbekannten, oder kaum in geologischen Abhandlungen gelegentlich erwähnten Localitäten zu sammeln.

In der vorliegenden Notiz werde ich eine vorläufige Beschreibung eines Theils des untersuchten Materials geben.

Granatit von Casteldelfino.

Der Granatit von Casteldelfino besteht makroskopisch aus derbem und krystallisirtem Granat, Smaragdit und Gängchen einer weissen Substanz, welche zum Theil Kalkspath, zum Theil Diopsid ist.

Auf der Oberfläche des Gesteins ist ziemlich häufig ein farbloser oder sehr schwach gelblicher Granat, welcher in meist sehr kleinen, glänzenden und ganz durchsichtigen Kryställchen vorkommt. Da dieser Granat vollkommen farblos ist, so konnte man voraussehen, dass er kein Eisen oder nur Spuren davon enthalten könne. In der That gab eine mit ganz farblosen Krystallen ausgeführte Analyse folgendes Resultat:

$Si\,O_2$ . . .	40,37
$Al_2\,O_3$ . . .	21,83
$Ca\,O$	37,06
$Mg\,O$ . . .	0,49
	99,75

Eisen ist nur in unwägbaren Spuren vorhanden. Die durchsichtigen, sehr hellgelblichen Krystalle sind etwas eisenreicher (0,8—1,5 % $Fe_2\,O_3$ ca.).

Farbloser, eisenfreier Grossular war bis jetzt in den piemontesischen Alpen nicht gefunden worden. Jedenfalls sind fast eisenfreie Grossulare sehr selten. CROFFT[1] und NICOLAJEW[2] haben solche vom Berg Schischim und von Isset, Perm, analysirt. Die gewöhnliche Combination, welche diese Krystalle bieten, ist {110} {211}, einige Kryställchen zeigen auch die sehr kleinen Flächen von {332}, nur sehr selten habe ich den Würfel und das Tetrakisexaëder {210} beobachtet. An einem kleinen Krystall, welcher im Diopsid eingeschlossen war, habe ich mit schmalen Flächen das am Granat sehr seltene Hexakisoktaëder {541} festgestellt. Es wurde von E. SCACCHI[3] am Granat von Tiriolo, Provinz Catanzaro, entdeckt, wurde aber später meines Wissens selbst am ursprünglichen Fundort nicht mehr beobachtet[4]. Ich habe am Krystall von Casteldelfino gemessen:

$$(110) : (541) = 10^0\ 59'\ \text{gem.},\ 10^0\ 53'\ 37''\ \text{ber.}$$

Diese farblosen Grossularkrystalle sind fast immer sehr unregelmässig ausgebildet. Am Rhombendodekaëder sind fast nie die Flächen gleich gross; das Ikositetraëder {211} zeigt oft nur einen

---

[1] In G. ROSE: Reise nach Ural und Altai. Bd. II. S. 133.

[2] Горный Журналъ 1881, часть VI.

[3] Granato di Tiriolo in Calabria. Rendiconti R. Accad. Lincei. 1886. (4a.) 2. 182.

[4] A. NEVIANI: Di alcuni minerali raccolti nella provincia di Catanzaro. Catanzaro 1887. pg. 5.

Theil seiner 24 Flächen. Die Krystalle erscheinen häufig quadratisch, rhomboëdrisch, monoklin oder triklin, wie es STRÜVER[1] vom rothen Granat von Rocca Nera No. 2 erwähnt hat. In Casteldelfino kommen jedoch nicht die aus mehr oder weniger vollkommen parallelen Individuen bestehenden Krystallgruppen vor, welche STRÜVER im Alathale beobachtet hat.

In einigen kleinen Höhlungen des Gesteins, und zwar da, wo es aus Granat besteht, finden sich hell rosenfarbige und gelbweisse Grossularkrystalle. Sie messen bis 5 mm und zeigen die gewöhnliche Combination {110} {211}, an der die Ikositetraëderflächen ziemlich gross, aber nur in kleiner Zahl ausgebildet sind. Beim Rhombendodekaëder sind die Flächen immer nach der grossen Diagonale stark gestreift. An einem der gelblichen Krystalle fand ich neben {110} und {211} auch {541}.

(110) : (541) = 11° 1′ gem., 10° 53′ 37″ ber.

Merkwürdig ist ein anderer Krystall, an dem die Combinationskanten von {110} und {211} durch die Flächen der zwei Hexakisoktaëder {541} und {12.11.1} abgestumpft sind. {541} hat sehr kleine, {12.11.1}, welches für den Granat neu ist, dagegen ziemlich grosse Flächen. Genaue Messungen lieferten:

(211) : (541)	= 19° 1′ gem.,	19° 6½′ ber.
(211) : (12.11.1)	= 25 35 „	25 42 „

An diesen ziemlich grossen, rosenfarbigen oder gelblichen Krystallen sind oft die Rhombendodekaëderflächen in zwei fast gleiche Facetten zertheilt, welche genau in der Zone [110 : 211] liegen. Der Winkel, welchen diese Facetten mit einander bilden, ist sehr wechselnd, selbst an demselben Krystall. So ist an zwei Flächen desselben Rhombendodekaëders der fragliche Winkel 0° 37½′ für die eine, 1° 4′ für die andere Fläche. Bald hat eine der zwei Facetten genau die Lage einer Rhombendodekaëderfläche, bald weichen beide davon ab.

Der Diopsid bildet kleine, krystallinische, seidenglänzende Massen, daneben kommen auch ziemlich häufig säulenförmige Krystalle vor, welche aber nie eine regelmässige Endigung erkennen lassen.

Vor dem Löthrohr schmilzt er ziemlich leicht und leuchtet dabei lebhaft. Das Mittel von zwei Analysen ist aus I zu ersehen:

	I		II
SiO_2 . . .	54,58	SiO_2 . . .	55,24
Al_2O_3 . . .	0,29	CaO . . .	25,78
FeO . . .	1,31	MgO . . .	17,71
CaO . . .	25,73	FeO . . .	1,27
MgO . . .	17,86		100,00
Glühverlust .	0,62		
	100,39		

[1] I giacimenti minerali di Saulera e della Rocca Nera alla Mussa in Val d'Ala. Rendiconti R. Acc. Lincei. 1899. (5a.) 8. 427.

Die Formel

$$25\ Ca\ Mg\ Si_2 O_6 \cdot Ca\ Fe\ Si_2 O_6$$

ist in gutem Einklang mit meinen Resultaten; sie erfordert die Zahlen unter II.

Wie gesagt, sind alle Krystalle an den Enden der z-Axe zerbrochen, ich habe aber zahlreiche gefunden, welche gestattet haben, die Flächen der Zone [001] zu bestimmen. Die in diesen Zonen beobachteten Formen sind folgende:

{100}	∞P̄∞	h^1	a
{010}	∞P̄∞	g^1	b
{110}	∞P	m	m
{310}	∞P̄3	h^2	f
{510}	∞P̄5	$h^{3/2}$	χ

Einige Krystalle sind mehr oder weniger nach {100} tafelförmig, andere zeigen die zwei Pinakoide {100} und {010} fast gleich entwickelt. {110} hat bald sehr kleine, bald grössere Flächen. {310} bietet immer ziemlich grosse Flächen, welche häufig über die von {110} überwiegen. Die vier Formen a, b, m, f, sind an allen Krystallen vorhanden, viel seltener ist {510}, welches auch immer nur klein vorkommt.

In der folgenden Tabelle sind die gemessenen und die aus den Constanten von La Valle[1] berechneten Werthe angegeben.

$$a : b : c = 1{,}0912577 : 1 : 0{,}5894907$$
$$\beta = 74^0\ 8'\ 53''$$

	gem.	ber.
(110) : (1$\bar{1}$0)	= 92° 50′ gem.	92° 46′ 52″ ber.
(110) : (100)	= 46 27 „	46 23 26 „
(110) : (010)	= 43 32 „	43 36 34 „
(310) : (100)	= 19 24 „	19 17 10 „
(310) : (010)	= 70 38 „	70 42 50 „
(510) : (100)	= 11 50 „	11 51 26 „
(510) : (010)	= 78 11 „	78 8 34 „

Granat, Klinochlor und Idokras von Civrari.

Der Berg Civrari (2204 m) befindet sich zwischen dem Thal von Susa und jenem von Viù.

Von dieser Localität habe ich zwei Handstücke untersucht. An dem einen zeigt der Serpentin Granat- und Klinochlorkrystalle, an dem anderen Idokras und Granat.

Die Klinochlorkrystalle des ersten Handstücks sind dunkelgrün; sie sind am grössten (3 mm) in den zwei horizontalen Richtungen und messen ½ bis 2 mm nach der Axe z. Einige sind flach tafelförmig nach der Basis; bei anderen, aber viel selteneren, sind die drei Dimensionen fast gleich. Die sicher beobachteten Formen sind folgende:

---

[1] Sul diopside di Val d'Ala. Memorie R. Accad. dei Lincei. 1886. (4a.) Bd. III. 226.

Tschermak'sche Aufstellung [1].			Kokscharow'sche Aufstellung [2].		
c	{001}	0P	P	{001}	0P
m	{112}	—½P	M	{110}	∞P
o	{$\bar{1}$11}	P	o	{$\bar{1}$11}	P
t	{043}	⁴⁄₃P̶∞	t	{041}	4P̶∞

Die deutlichsten Krystalle sind alle Zwillinge nach dem Tschermak'schen »Glimmergesetz«; es handelt sich immer um Nebeneinanderlagerungszwillinge oder -Drillinge.

Die Flächen sind wenig glänzend und gestatten daher nur annähernde Messungen, die jedoch genügen um die Symbole zu bestimmen.

(001) : (043)	= 72° gem.	71° 46′ ber.
: (112)	= 66½ „	66 3 „
: ($\bar{1}$11)	= 78 „	77 53 „

Deutlicher Pleochroismus mit den gewöhnlichen Farben der grünen Krystalle:

$\mathfrak{a}$ = smaragdgrün
$\mathfrak{b}$ = braungelb
$\mathfrak{c}$ = indigogrün.

Der Granat ist an dem von mir untersuchten Handstück viel häufiger als der Klinochlor. Die Krystalle haben sehr wechselnde Dimensionen, zwischen ½ mm bis 3 mm an den heller gefärbten Krystallen und bis 5 mm an den dunkleren schwankend. Die kleineren Krystalle sind hellorange, die anderen weinroth. Alle Krystalle zeigen die einfache Combination {110} vorherrschend und {211}. Die Entwickelung der verschiedenen Flächen ist im Allgemeinen ganz regelmässig. Die Flächen von {110} sind immer glänzend, auf ihnen erheben sich stets vierkantige sehr stumpfe Pyramiden. Manchmal sind die Rhombendodekaëderflächen durch zwei Flächen ersetzt, welche in einer der kürzeren Diagonale des Rhombus parallelen Kante zusammenstossen. An einem Krystall war der Winkel zwischen zwei solchen Flächen 1° 31′. Der Granat von Civrari ist stark doppelbrechend und zeigt in den Dünnschliffen schöne optische Anomalien, welche bei den hellorangen Krystallen bedeutender als bei den weinrothen sind. Die Schliffen nach {110} bieten sehr deutlich die Dodekaëderstructur Klein's mit den bekannten Erscheinungen. Häufig sind Andeutungen der Topazolithstructur, besonders an den Krystallen, bei welchen die vierkantigen stumpfen Pyramiden, welche die Rhombendodekaëderflächen ersetzen, entwickelter sind.

Der Idokras bildet nach der z-Axe verlängerte Krystalle, welche in dieser Richtung bis 20 mm, nach den Axen x und y dagegen nur 2—3 mm messen. Seine Farbe ist hellkastanienbraun. Die Krystalle waren immer an den Enden der Axe z zerbrochen; ich habe daher nur die zwei Prismen {100} und {110} bestimmt.

---

[1] Die Chloritgruppe. I. Theil. Sitzungsberichte Wiener Akad. 1890. **99.** (1.) 174.

[2] Materialien zur Mineralogie Russlands. **2.** 12. **10.** 8.

Granat von der Rocca Rossa.

Die Rocca Rossa gehört zu einer Gruppe von Serpentinbergen, welche südlich das Bassin des Rio Gravio begrenzen. Für weitere Nachrichten darüber kann man eine meiner früheren Arbeiten [1], sowie die Abhandlung des Ing. S. FRANCHI [2] nachsehen.

Die Serpentine der Rocca Rossa liefern sehr schöne Proben von Granat, welcher von kleinen, unregelmässigen, grauen oder grünen Klinochlortäfelchen und -Lamellen und auch von Idokras begleitet ist.

Der Idokras zeigt hellkastanienbraune Krystalle, welche kleine Linsen bilden. Diese Varietät habe ich schon in der erwähnten Arbeit beschrieben. Mit dem Granat kommen manchmal ausser den braunen auch grosse, undurchsichtige, schmutzig-grüne Krystalle vor, welche von den Formen {100} {110} {111} {001} begrenzt sind. Während aber die Basis an den kastanienbraunen Krystallen die grösste Endfläche ist, ist sie an den grünen Krystallen viel kleiner als {111}.

Die Granatkrystalle sind honiggelb oder weinroth. Die gewöhnliche Kombination ist {110} {211}. Die Entwickelung der verschiedenen Flächen ist ganz unregelmässig; oft sind die Krystalle nach einer Axe verlängert; häufig haben {110} und {211} gleiche Grösse. Merkwürdig ist ein weinrother Krystall, welcher ausser den gewöhnlichen Formen {110} und {211} auch einige Flächen des Oktaëders {111} und der zwei Hexakisoktaëder {321} und {431} zeigt. Fast an allen Krystallen sind die {110}-Flächen in zwei gleich grosse Facetten zertheilt. Besonders merkwürdig ist ein Krystall, an welchem alle {110}-Flächen dieses Phänomen zeigen. Eine der zwei Facetten hat genau die Lage der Rhombendodekaëderfläche, die andere weicht um eine ziemlich konstante Grösse (2° 7′—2° 33′) davon ab. Für diese Facetten, welche ihrer Lage nach 12 Flächen eines Hexakisoktaëders darstellen, passt das Symbol {22.21.1}, welches erfordert (110) : (22.21.1) = 2° 18′ ber.

Granatite aus Monte Pian Real.

Der Berg Pian Real erhebt sich bis zu 2617 m; er liegt südlich von der Colle delle Vallette und gehört zu derselben Gruppe wie die Rocca Rossa. In den Serpentinen von Monte Pian Real kommen häufig Granatitlinsen von verschiedenem Aussehen vor. Im Sangonettothale finden sich in den Serpentinen kleine Linsen, aus Granat und Diallag bestehend. Der derbe Granat hat bald hellrosarothe, bald dunklere Farbe; an einigen Punkten bemerkt man sehr kleine, fast farblose Granatkryställchen. Der Granat ist vollkommen isotrop und bietet zahlreiche Kalkspatheinschlüsse. Der Diallag, welcher kleine, krystallinische Massen im Granat bildet, ist grünlichgrau. Unter dem

[1] Su alcuni minerali della Rocca Rossa e Monte Pian Real (Val di Susa). Rendiconli R. Acc. Lincei 1901, Bd. X, S. 42.

[2] Appunti geologici e petrografici sui monti di Bussoleno etc. Bolletino R. Comitato geologico, anno 1897. No. 1.

Mikroskop zeigt er die gewöhnliche Structur; Pleochroismus ist fast unerkennbar. c : c = 40°. Von diesen Granatiten gehen wir über zu denen, welche aus krystallisirtem Diopsid, Granat und Klinochlor mit sehr wenigem Diallag bestehen. Was die relative Menge dieser Gemengtheile betrifft, so giebt es Granatite, welche fast nur Granat mit wenig Diopsid und noch weniger Klinochlor enthalten; an anderen Handstücken kommen Diopsid und Chlorit in viel bedeutenderer Menge vor.

Der Granat, welcher, wie gesagt, das vorherrschende Element ist, hat hellfleischrothe Farbe und bildet in den Höhlungen schöne Krystalle, die bis 4 mm messen. Sie zeigen {110} mit {211} in sehr kleinen Flächen.

Der Diopsid bildet Krystallbüschel und isolirte Krystalle, welche als dünne, nach z verlängerte Täfelchen erscheinen; sehr selten sind die Krystalle nach z prismatisch. Gewöhnlich ist der Diopsid verändert; er hat den Glanz verloren und ist in eine erdige, weisse, etwas ins gelbliche fallende Substanz umgewandelt. Die Dimensionen der Diopsidkrystalle sind sehr wechselnd, sie erreichen bis 7—8 mm nach z. Die Farbe ist weiss oder etwas gelblich.

Der Klinochlor kommt in weisslich-grünen Blättchen vor. Sie bieten keine regelmässige Form.

Granat und Klinochlor der Gegend von Ovarda. Auch die Serpentinzone nördlich von Ovarda enthält Granatitstücke. Sie bestehen fast ausschliesslich aus derbem Granat; in den Höhlungen sitzen schöne Krystalle und daneben auch etwas Klinochlor. Weisser und gelblicher Diopsid und Kalkspath sind sehr selten. Mikroskopisch ist der Kalkspath häufig im derben Granat, aus dessen Umwandlung er wahrscheinlich entsteht.

Die Granatkrystalle sind tiefweinroth bis gelblichweiss; die letzteren sind die kleinsten. Sie zeigen gewöhnlich die Combination {110} {211}, ganz selten nur {110}. Manchmal haben sie regelmässige Entwickelung, aber häufiger sind sie nach einer trigonalen Axe verlängert. An einigen Punkten kommen braune Granaten vor, welche von einem Ueberzug von weingelbem Granat umgehüllt sind. Aehnliches hat Strüver an den Krystallen von Rocca Nera N. 2 beobachtet. Die Flächen des Rhombendodekaëders und des Ikositetraëders sind meistens nach ihren längsten Combinationskanten gestreift. An demselben Krystall sind einige der Flächen von {110} glänzend, andere matt. Häufig ist die Verwachsung vieler Krystalle in mehr oder weniger paralleler Stellung. Der Klinochlor besitzt eine schöne tiefgrüne Farbe. Er bildet kleine, unregelmässige Blättchen und häufig auch sehr schöne krystallisirte Täfelchen. Es handelt sich immer um Nebeneinanderlagerungszwillinge oder — Viellinge nach dem Tschermak'schen Glimmergesetz. Die Krystalle sind sehr flächenarm; ich habe nur c = {001} 0P, o = {$\bar{1}$11} P, t = {043} $^4/_3$ P∞, vielleicht auch b = {010} ∞P∞ beobachtet. (Forts. folgt.)

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Französische geologische Gesellschaft. Sitzung am 3. November 1902.

A. Gaudry sprach über die Ausgrabungen, die Herr André Tournouër in Patagonien für das Muséum d'Historie Naturelle in Paris machte. Er tritt zur Zeit seine 4. Reise an. Die Aufsammlungen haben bis jetzt sehr vollständige Reste der Gattungen *Pyrotherium*, *Astrapotherium*, *Homalodontherium*, *Nesodon*, *Colpodon*, *Diadiaphorus*, *Theosodon*, *Hegetotherium*, *Protypotherium*, *Nematherium*, *Hapalops*, *Peltephilus* etc. geliefert, so dass diese Europa ganz fremden Typen nun hier gründlich studiert werden können. Die Altersbestimmung macht immer noch Schwierigkeit. Ameghino versetzt sie in eine sehr frühe Zeit. In der That macht diese Fauna einen weniger entwickelten Eindruck als die Tertiärfaunen Eurasiens es thun, denn in der nächstjüngeren Schicht Patagoniens, der Santacruzformation fehlen noch die *Proboscidier* und Nagethiere wie ihre Vorfahren, die Unpaarzeher besitzen noch eine vollständig entwickelte Fibula und bei ihren oberen Molaren ist die zweite Falte unvollendet.

Mayer-Eymar machte eine Mittheilung über die Geologie der Umgebung von Biarritz.

Sitzung am 17. November 1902:

Giraud überreichte in seinem und Lacroix's Namen einen vorläufigen Bericht über die Eruptionen auf Martinique. Sodann sprach er im Allgemeinen über die Geologie der Antillen und erwähnte labradoritischen Tuff von Trinidad, mit marinen Fossilien, darunter *Turritella tornata*, die im Miocän von Panama vorkommt. Auch in Martinique finden sich diese Tuffe mit einigen Kalkbänken; die genaue stratigraphische Stellung liess sich wegen der Kürze der Zeit nicht feststellen.

L. Janet bezieht sich auf den Bericht von Giraud und Lacroix und glaubt nicht, dass die Katastrophe von Martinique nur durch aus dem Hauptkrater geschleuderten Wasserdampf verursacht wurde. Denkt man sich auch den Dampf unter einem Druck von mehreren tausend Atmosphären, so bleibt doch die gewaltige Wirkung in

dem 5 km entfernten Saint-Pièrre — auch trotz der hierfür günstigen Kraterform des Mt. Pélé — schwer erklärbar. Es wird die Frage aufgeworfen, ob der Dampf nicht einer seitlichen Spalte entstiegen sein könnte. Eine solche ist zwar nicht beobachtet, könnte aber vor Eintreffen der Expedition wieder zerstört worden sein. Giraud spricht von der Gleichmässigkeit der Zerstörung nach allen Seiten des Kraters. Dieses möchte Redner bezweifeln, indem er auf die ersten Erhebungen hinweist, welche die verwüsteten Zonen als ein spitzwinkeliges Dreieck einnehmend darstellten, in dessen Spitze der Mt. Pélé liegen sollte.

Giraud giebt zu, dass die Herkunft der verwüstenden Dampfwolke vom 8. Mai noch manches Räthselhafte an sich hat. Jedoch stimmen die Berichte von Augenzeugen alle darin überein, dass der Krater selbst Ausgangspunkt war. Rings um denselben herum wurde an jenem Tage alle Vegetation in einem Umkreis von ca. 1 km völlig vernichtet. Zahlreiche Spalten existieren allerdings, aber sie sind alle zu klein für H. Janet's Annahme. Es könnte nur das Thal des Flusses Blanche in Betracht kommen und dessen Mündung ist 3 km von Saint-Pièrre entfernt und ausserdem hätte der Dampf einen Hügel übersteigen müssen, was den Berichten der Augenzeugen widerspricht. Redner bleibt daher bei der Auffassung, dass der unter enormer Spannung gewesene Wasserdampf die Katastrophe vom Krater aus bewirkt habe.

Sitzung am 1. Dezember 1902:

Levat berichtet über seine geologische Expedition in der Bukcharei und in Turkestan. Bei Saraï wurde der Amu Darja verlassen und das Thal des Jak Sou betreten. Dort fand sich glacialer Löss in weiter Verbreitung. Darauf wurde das grosse Tertiärbecken zwischen der Darvaz-Kette und den Gebirgen Alai und Zarafchan durchzogen. Die Schichten bestehen aus einem ca. 400 m mächtiger Wechsel von Mergeln und Sanden, letztere überwiegen und gehen nach oben in Conglomerate über, die etwas goldhaltig sind und besonders untersucht wurden. Ihre Entstehung wird theils den Pamirgletschern, theils der Brandung des aralokaspischen Tertiärmeers zugeschrieben. In der Gegend von Obi-Sanghi-Khergow wurde noch ein isolirtes Tertiärbecken erkannt. Weiter nach Norden trat unter den Sanden und Conglomeraten die tertiäre Salz- und Gypsformation hervor, sie reicht am Tchil Dara in der Kette Peters des Grossen bis zu 2800 m Höhe und wird vom Urgebirge des Alai direkt unterteuft, dieses besteht aus Granit, Gneiss, Glimmerschiefer etc. In der fruchtbaren Ebene von Ferganah nördlich des Alai fanden sich dieselben tertiären Mergel und Kalke, welche dort bis zu 10 m mächtige Lignitlager enthalten. In der gefalteten Randzone des Tertiärbeckens von Ferganah wurde erfolgreich auf Naphta und Ozokerit gebohrt. Geologische Aufnahmen wurden auf einer Weglänge von 1500 km gemacht. Die Fossilien werden von Prof. Douvillé untersucht.

DOLLFUSS glaubt im Anschluss an den vorigen Vortrag, dass es dort 2 Goldformationen giebt, einmal die wenig reichen tertiären Conglomerate und dann die reicheren pleistocänen Moränen.

DOUVILLÉ hat unter den von LEVAT gesammelten Fossilien Brack- und Süsswasserformen des jüngeren Tertiär erkannt.

TERMIER legt 4 Alpenquerprofile vor zur Erläuterung seiner Ansicht über Entstehung der französischen Alpen.

An der Diskussion betheiligten sich L. JANET, BOISTEL und DOLLFUSS.

Eine Notiz von CHOFFAT über Kreide von Conducia in Mozambique wird verlesen. Die vom dortigen Gouverneuren gesammelten Fossilien vertheilen sich auf 35 Arten, darunter 15 *Cephalopoden*. Das Gestein ist ein grünlich-brauner kalkiger Sandstein, in dem die Perlmutterschale der *Cephalopoden* sich erhalten haben; es hat grosse Aehnlichkeit mit den Schichten von Ootatoor in Indien. Am häufigsten ist *Puzosia latidorsata* und grosse *Baculiten*. Unter den *Ammoniten* befinden sich solche von über 1 m Durchmesser mit 20 cm langen Stacheln verziert; sie sollen der Gattung *Pachydiscus* angehören und ihre nächsten Verwandten in den indischen Schichten von Ariyaloor und von Ootatoor haben. Ferner sind darunter grosse Exemplare von *Desmoceras Beudanti* und *Acanthoceras laticlavium*. Auch einige neue Fische sind darunter. Diese für Afrika neue Fauna repräsentirt ein Analogon der Schichten von Ootatoor in Indien und derjenigen von Hokhaido in Japan vom Alter des Vraconien mit Uebergängen zum Cenoman.

DOUVILLÉ bemerkt dazu, dass er am Congress 1900 eine ähnliche Fauna aus Poucht è Kouh in Persien bekannt gemacht hat, nämlich Vraconien mit *Puzosia Denisoni* und *Desmoceras Stolizkai* und Cenoman mit *Acanthoceras laticlavium*.

DOUVILLÉ theilt die Entdeckung von Oberdevon aus dem südl. Oran mit. Ueber dem schon früher von FLAMAND entdeckten Horizont mit *Calceola sandalina* liegen nämlich Schichten, welche *Clymenien* und *Goniatiten* aus der Gruppe des *G. retrorsus* enthalten.

Darauf wird ein Nachtrag zur Beschreibung der persischen *Echiniden* der oberen Kreide und des Tertiär von GAUTHIER vorgelegt.

Französische geologische Gesellschaft. Sitzung am 15. Dezember 1902.

Es werden verschiedene Arbeiten vorgelegt, darunter namentlich eine von DOUVILLÉ über einen Versuch der Classifikation der *Radiolitidae*. Das Vorhandensein der Ligamentleiste ist nicht so wichtig, wie das der Sinus. Danach theilt er die Gruppe zunächst in 2 Theile, in *Radiolitinae* und *Biradiolitinae;* zu ersteren mit Ligamentleiste gehören *Praeradiolites* n. gen., *Radiotites* LK. und *Sphaerulites* DEL; ohne Ligamentleiste *Bournonia*

Fischer und *Lapeirousia* Bayle. Zu den *Biradiolitinae* mit Ligamentleiste gehört *Sauvagesia* Bayle und ohne Ligamentleiste *Biradiolites* d'Orb.

Douvillé beschreibt sodann einen neuen Typus der *Radiolitidae* aus dem Santonien von Sarlat. Er nähert sich am meisten dem *Praeradiolites*, ist jedoch fast gleichklappig und nicht festgewachsen; er lag einfach auf der Seite auf dem Meeresgrunde.

Haug macht eine Mittheilung über das Alter der Schichten mit *Nummulites contortus* und *Cerithium Diaboli*. Er kommt zu dem Schluss, dass die Schichten mit *Cerithium Diaboli*, die man bisher an die Basis der Priabonien stellte, mit denen des *N. contortus-striatus* vereinigt und mit ihnen im oberen Bartonien placirt werden sollten.

Dollfuss theilt mit, dass man nach seinen Beobachtungen die Schichten von Biarritz auf 2 Horizonte vertheilen sollte. Die blauen feinen Mergel von der Côte des Basques mit *Spirula spirulea Pentacr. didactylus*, *Orbitoides stellata*, *Numm. contorta*, *N. striata*, etc. sind in tiefem Wasser abgelagert und gehören dem Bartonien an, während die groben Sandsteine von Vieux-Port und Port des Pêcheurs mit *Eupatagus ornatus*, *Numm. intermedia*, *N. Fichteli*, *N. vasca* und *N. Boucheri* sublittorale Gebilde sind und dem Priabonien angehören. Die Schichten von Gaas bei Phare sind durch den Sand der Landes verdeckt.

Personalia.

Dr. phil. **Arthur Sachs**, Assistent am mineralogischen Institut der Universität Breslau wurde, nachdem er am 10. Januar d. J. seine Probevorlesung über die Entwickelung der Mineralogie im 19. Jahrhundert gehalten hatte, als Privatdocent für Mineralogie an der Breslauer Universität zugelassen.

Berichtigung.

1902, pag. 651, Z. 5 v. o. statt Andreasberg lies Annaberg.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Barvir, Heinrich: Ueber einige Verwachsungsarten des Augits von der Insel Stromboli.
Sitz.-Ber. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. Prag. 1902. No. XL. 11 pag. mit 10 Abbild. auf 1 Taf.

Beekman, E. H. M.: On the behaviour of Disthene and of Sillimanite at high temperature.
Koninklijke akademie van wetenschappen te Amsterdam **1902**. 3 pag. mit 1 Taf.

Colomba, Luigi: Sulla Mohsite della Beaume (alta valle della Dora Riparia).
Atti R. Accad. d. Scienze di Torino. **37**. 11. Mai 1902. 12 pag.

Colomba, Luigi: Sopra una varietà di Ptilolite dell'isola Principe Rodolfo.
Atti R. Accad. d. Scienze di Torino. **37**. 25. Mai 1902. 10 pag.

Colomba, Luigi: Sopra una jadeitite di Cassine (Acqui).
Rivista di min. e crist. italiana. **27**. 1901. 12 pag.

Colomba, Luigi: Sulla presenza della dispersione nei pirosseni giadeitoidi in rapporto colla loro composizione chimica.
Rivista di min. e crist. italiana. **28**. 1902. 13 pag.

Farrington, Oliver Cummings: Meteorite Studies I.
Field Columbian Museum. Publ. 64. Geol. ser. Vol. I. **1902**. No. 11. 283—323 mit 1 K., 2 Taf. u. 6 Abbild. im Text.

Goldschmidt, V.: Zur Theorie und Diskussion der Viellinge. Illustrirt am Cerussit von Mapimi (Mexiko).
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. **15**. **1902**. 562—593. 4 Taf. 6 Fig.

Hove, van: Description cristallographique des quartz de Nil-Saint-Vincent.
Bull. de la soc. belge de géol. 1899. Bruxelles **1902**. 148—149.

Hillebrand, W. F. and **Penfield**, S. L.: Some additione to the Alunite-Jarosite-group of minerals.
Amer. Journ. 14. 1902. 211—220 mit 2 Fig.

Johnsen, A.: Eisenkies von Traversella.
Centralblatt f. Min. etc. 1902. 566—567.

Penfield, S. L.: On the solution of problems in crystallography by means of graphical methods, based upon spherical and plane trigonometry.
Amer. Journ. 14. 1902. 249—284 mit 32 Fig. im Text.

Rinne, F.: Die Lockerung des Krystallgebäudes von Zeolithen unter dem Einflusse von Salzsäure.
Centralblatt f. Min. etc. 1902. 594—602. 6 Fig.

Sachs, A.: Wesen und Werth der Mineralogie.
Vortrag gehalten in der Akademie des Humboldtvereins Breslau. J. U. Kern's Verl. 1902.

Seymour, H. J.: Irish Minerals.
Geol. Mag. 1902. 500—502.

Sommerfeldt, E.: Bemerkungen zu der Volumtheorie von Krystallen.
Centralblatt f. Min. etc. 1902. 633—638. 2 Fig.

Tassin, Wirt: Descriptive catalogue of the collections of gems in the United States National Museum.
Report of the U. S. Nat. Museum for 1900. Washington 1902. 473—670 mit 9 Taf. u. 26 Fig. im Text.

Voigt, W.: Weiteres zur Aufklärung der Eigenschaften pleochroitischer Krystalle.
Nachr. kgl. Ges. d. Wiss. Göttingen. Math.-phys. Cl. 1902. Heft 5. 269—278.

Wittich, E. und **Neumann**, B.: Ueber ein neues Vorkommen von Kakoxen am Taunusrande.
Centralbl. f. Min. etc. 1902. 656—658.

Petrographie. Lagerstätten.

Barvir, Heinrich: Ueber die chemischen Verhältnisse einiger Gesteine von Eule.
»Rozpravy« d. böhm. Kaiserl. F. J. Akad. Prag. 1902. No. 22. 25 pag.

Beck, R.: Ueber die Erzlager der Umgebung von Schwarzenberg im Erzgebirge. I. Theil.
Jahrb. f. d. Berg- u. Hüttenwesen im Kgr. Sachsen. 1902. 51 bis 87. Taf. IV. 10 Fig.

Bergt, W.: Ueber einige sächsische Gesteine.
Abh. d. naturw. Ges. Isis, Dresden. 1902. 29—38. 2 Taf.

Doelter, C.: Ueber einige petrogenetische Fragen.
Centralblatt f. Min. etc. 1902. 545—550.

Doermer, L.: Beiträge zur Kenntniss der Diabasgesteine aus dem Mitteldevon der Umgegend von Dillenburg.
N. Jahrb. f. Min. etc. B.-B. 15. 1902. 594—645. 3 Taf. 2 Fig.

Duparc, L. et **Pearce**, Fr.: Recherches géologiques et pétrographiques sur l'Oural du Nord dans la Rastesskaya et Kizelowskaya-Datcha (Gouvernement de Perm). I. Partie.
Mém. de la soc. de phys. et d'hist. nat. de Genève. **34.** 57 bis 218. **1902.** 30 Fig. 1 carte. 3 Taf.

Joukowsky, E.: Sur les Éclogites des Aiguilles Rouges.
Arch. Sci. phys. et nat. XIV. 1902. 261–282.

Weinschenk, Ernst: Mémoire sur l'histoire géologique du graphite.
Compte rendu du 8. congrès géologique international 1900. Paris 1901. 11 pag.

Weinschenk, Ernst: Die Kieslagerstätte im Silberberg bei Bodenmais. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Fahlbänder.
Abhandl. k. bayr. Akad. d. Wiss. II. Cl. **21.** II. Abth. **1901.** 351–410 mit 4 Taf.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Bommer, M.: De l'action de la couverture végétale du sol sur la composition chimique.
Bull. de la soc. belge de géol. **13.** 172—173. (1899.) Bruxelles **1902.**

Broeck, E. van den: A propos d'un travail de M. J. R. Plumamdon, relatif aux poussières atmorphériques, présenté au IVe Congrès d'Hydrologie, de Climatologie et de Géologie, à Clermont-Ferrand.
Bull. de la soc. belge de géol. 1899. Bruxelles **1902.** 33—41.

Broeck, E. van den: A propos de l'origine des eaux minérales de Spa.
Bull. de la soc. belge de géol. **13.** 173—175. (1899.) Bruxelles **1902.**

Credner, H.: Elemente der Geologie.
9. völlig umgearbeitete Auflage. **1902.** 610 Fig.

Finsterwalder, S. et **Muret**, E.: Les variations périodiques des glaciers, VIIme rapport, 1901, rédigé au nom de la Commission internationale des glaciers.
Arch. Sci. phys. et nat. XIV. 1902. 282—303.

Kemma, Ad.: Le système de M. G. Lambert pour le captage des eaux de la craie.
Bull. de la soc. belge de géol. 1899. Bruxelles **1902.** 89—93.

Kilian, W.: Relations des principales sources thermales du Dauphiné avec la nature géologique du sol.
21 pag. Grenoble. Impr. Allier Frères **1902.**

Kilian, W. et **Revil**, J.: Sur les sources minérales de l'Échaillon près Saint-Jean-de-Maurienne (Savoie).
12 pag. Grenoble. Impr. Allier Frères **1902.**

Kilian, W.: Notes pour servir à la géomorphologie des Alpes dauphinoises.
La géographie. Bull. de la soc. de géogr. **6**. 17—26. Paris 1902.

Ochsenius, C.: Das Gesetz der Wüstenbildung von JOHANNES WALTHER-Berlin 1900.
Centralblatt f. Min. etc. **1902**. 551—561, 577—590, 620—632.

Omori, F.: On the Deflection and Vibration of Railway Bridges.
Public. of the Earthquake Investigation Committee in Foreign Languages. No. 9. Tokyo **1902**. 64 pag. 20 Pl. 11 Fig.

Omori, F.: Macro-seismic Measurement in Tokyo I.
Public. of the Earthquake Investigation Committee in Foreign Languages. No. 10. Tokyo **1902**. VI u. 102 pag.

Rabozée, H.: Observations faites en 1882, à la fontaine intermittente de Crupet.
Bull. de la soc. belge de géol. **13**. 168—172. (1899.) Bruxelles **1902**.

Rahir, E.: Premiers documents pour l'étude de la source intermittente de Crupet.
Bull. de la soc. belge de géol. **13**. 163—168. (1899.) 1 Planche. Bruxelles **1902**.

Rutot, A.: Sur le creusement de la vallée de la Lys.
Bull. de la soc. belge de géol. 1899. Bruxelles **1902**. 94—102.

Strübel, A.: Ein Wort über den Sitz der vulkanischen Kräfte in der Gegenwart.
Leipzig. Museum f. Völkerkunde. **1901**. 1 Taf.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Brandes: Einige Bemerkungen über Trümmergesteine im mittleren und oberen Untersenon der Aufrichtungszone des nördlichen Harzrandes.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **54**. 19—52. **1902**.

Broeck, E. van den: La géologie et les travaux publics.
Bull. de la soc. belge de géol. 1899. Bruxelles **1902**. 149—155.

Cornet, J.: Sur le Quaternaire sableux de la vallée de la Haine.
Bull. de la soc. belge de géol. 1899. Bruxelles **1902**. 32—33.

Cornet, J.: Compte rendu de l'exursion du 3 avril 1899 à Stambruges, Grandglise, Hautrages, Sirault et Villerot.
Bull. de la soc. belge de géol. 1899. Bruxelles **1902**. 125—140.

Dathe, E.: Kritische Bemerkungen zu der F. FRECH'schen »Berichtigung der Angaben E. DATHE's über das Carbon bei Ebersdorf«.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **54**. 43—49. **1902**.

Dormal, V.: Quelques rectifications géologiques.
Bull. de la soc. belge de géol. 1899. Bruxelles **1902**. 42—45.

Drevermann, Fr.: Ueber das älteste Senon des Siegerlandes.
Verh. d. naturhist. Ver. d. preuss. Rheinl., Westf. etc. **59**. 21 bis 31. 1902.

Frech, F.: Berichtigung der Angaben E. DATHE's über das Carbon bei Ebersdorf.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **54**. 27—29. 1902.

Henkel, L.: Neue Aufschlüsse bei der Sachsenburg an der Unstrut.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **54**. 50—52. 1902.

Kayser, E.: Lehrbuch der Geologie. II. Theil. Geologische Formationskunde.
2. vermehrte Aufl. Verl. F. Enke, Stuttgart 1902.

Kilian, W.: Sur la présence de l'étage aptien dans le sud-est de l'Afrique.
Compt. rend. 7 juill. 1902. 3 pag.

Koenen, v.: Ueber den Rupelthon.
Centralblatt f. Min. etc. 1902. 567—568.

Krafft †, A. v.: Notes on the »Exotic Blocks« of Malla Johar in the Bhot Mahals of Kumaon.
Geol. Surv. India. 1902. **32**. Pt. 3.

La Souche, J. D.: Geology of Western Rajputana.
Geol. Surv. India. 1902. **35**. Pt. 1.

Lotz: Ueber marines Tertiär im Sauerlande.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **54**. 14—15. 1902.

Michael, R.: Ueber eine Tiefbohrung bei Oppeln.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **54**. 10—12. **1902**.

Michael, P.: Der alte Ilmlauf von Rastenburg über die Finne.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **54**. 1—13. 1902.

Michael, R.: Die Gliederung der oberschlesischen Steinkohlenformation.
Jahrb. k. preuss. geol. Landesanst. 1902. XXII, 3. 317—340. 1 Taf.

Mierls, M. von: La carte lithologique de la mer du Nord le long des côtes belges.
Bull. de la soc. belge de géol. **13**. 157—159. (1899.) Bruxelles **1902**.

Milthers, V. und **Nordmann**, V.: Ueber einige interglaciale Süsswassermollusken der Umgegend von Posen.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **54**. 39—42. 1902.

Mourlon, M.: Compte rendu de l'excursion géologique faite dans la Compine limbourgeoise les 21 et 22 mai 1899.
Bull. de la soc. belge de géol. **13**. 159—161. (1899.) Bruxelles 1902.

Mourlon, M.: Resultats scientifiques des sondages effectués le long du canal de Willebroeck et sur la rive gauche du Rupel pour la construction du Quaternaire aux environs de Charleroi.
Bull. de la soc. belge de géol. **13**. 182—186. (1899.) Bruxelles **1902**.

Nathorst, A. G.: Die kartographische und geologische Aufnahme des Kaiser Franz Josef-Fjords und des König Oskar-Fjords in Nordostgrönland 1899.
Vierteljahrsh. f. d. geogr. Unterr. Wien **1902**. **2**. 1—18. 8 Fig. 1 K.

Rogersand, A. W. and **Schwarz**, E. H. L.: Report on the Survey of parts of the Uitenhage and Port Elisabeth Divisions; Report on the Survey of parts of Clanwilliam, Van Rhyns Dorp and Calvinia Divisions. Report on a geological route survey from Beaufort West to Calvinia. Report on the Cederbergen and adjoining country.
Ann. report of the geol. commission, Cape of Good Hope. 1900. Cape Town **1901**. 1—82.

Rutot, A.: Signification des graviers quaternaires. — Leur indépendance des dépôts aux quels ils semblent servir de base; nouvelles coupes de Quaternaire aux environs de Charleroi.
Bull. de la soc. belge de géol. **13**. 187—190. (1899.) Bruxelles 1902.

Rutot, A.: Comparaison du Quaternaire de Belgique au Glaciaire de l'Europe centrale.
Bull. de la soc. belge de géol. **13**. 307—320. (1899.) Bruxelles **1902**.

Schütze, E.: Die geologische und mineralogische Literatur des nördlichen Harzvorlandes. 1. Abth. 1900 und 1901.
Jahresber. d. naturwiss. Vereins in Magdeburg für 1900—1902. 38 pag.

Soellner, J.: Geognostische Beschreibung der schwarzen Berge in der südlichen Rhön.
Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanst. **22**. (1901.) 1—77. 4 Taf. Berlin **1902**.

Wahnschaffe: Ueber die Auffindung der Paludinenbank in dem Bohrloche Carolinenhöhe bei Spandau.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **54**. 1—5. **1902**.

Wüst, E.: Beiträge zur Kenntniss des pleistocänen Kalktuffes von Schwanebeck bei Halberstadt.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **54**. 14—26. 1902.

Palaeontologie.

Alsberg, M.: Die Abstammung des Menschen und die Bedingungen seiner Entwickelung.
248 pag. 24 Textfig. 8⁰. Cassel 1902. Verl. v. Th. G. Fischer u. Co.

Broeck, E. van den: Le phénomène des migrations dans les rapports avec la géologie, avec la paléontologie et avec l'origine des espèces. Comment il a été interprété et comment il faut le comprendre. La migration séculaire des milieux. (Résumé.)
Bull. de la soc. belge de géol. 1899. Bruxelles **1902**. 11—13.

Brusina, Sp.: Iconographia molluscorum fossilium in tellure tertiaria Hungariae, Croatiae, Slavoniae, Dalmatiae, Bosniae, Herzegovinae, Serbiae et Bulgariae inventorum.
Agram 1902. Fol. 30 Taf.

Burckhardt, R.: Die Entwickelungsgeschichte der Verknöcherungen des Integuments und der Mundhöhle der Wirbelthiere.
Abdruck aus dem Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwickelungsgeschichte der Wirbelthiere; herausgegeben von O. Hertwig. 349—462. Jena 1902.

Denckmann: Ueber neue Goniatitenfunde im Devon und im Carbon des Sauerlandes.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **54.** 15—16. **1902.**

Denckmann: Ueber Goniatiten aus dem unteren Oberdevon der Gegend von Iserlohn-Letmathe.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **54.** 16—19. **1902.**

Frech, F.: Ueber Gervilleia.
Centralblatt f. Min. etc. 1902. 609—619. 10 Fig.

Hovey, O.: The Palaeontological Collections of the geological Department of the American Museum of Natural History.
Journal of Geology. **10.** 252—255. Chicago 1902.

Huene, F. v.: Uebersicht über die Reptilien der Trias.
Geol. u. palaeont. Abhandl. von E. Koken. Bd. VI. **1902.** 1—84. Taf. I—IX. 78 Fig.

Jaekel, O.: Thesen über die Organisation der Cephalopoden.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **54.** 7—9. 1902.
Discussion darüber: Ibidem. 67—101.

Jaekel, O.: Bemerkungen über den Beinbau der Trilobiten.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **54.** 53—55. **1902.**

Kinkelin, F.: Die Entwicklung der Pflanzenwelt, besprochen an der Hand der neueren Erwerbungen pflanzlicher Fossilien. (Vortrag.)
Ber. d. Senckenb. naturf. Ges. in Frankfurt a. M. 1902. 137—154.

Lambe, L. M.: Contributions to Canadian Palaeontology. Vol. III Part II. On Vertebrata of the Mid-Cretaceous of the North-West Territory. 2. New Genera and Species from the Belly River Series (Mid-Cretaceous).
Geol. Survey of Canada. **1902.** 22—81. 21 Pl.

Lucas, F. A.: A new fossil Cyprinoid, Leuciscus Turneri, from the Miocene of Nevada.
Proceed. U. S. Nat. Mus. XXIII. **1902.** 333—334. Taf. VIII.

Maurer, F.: Der Quarzit von Neuweilnau. Eine palaeontologische Studie aus dem Gebiete des rheinischen Devon.
Bericht d. Senckenb. Naturf. Ges., Frankfurt a. M. 1902. 27—78. 4 Tafeln.

Munier-Chalmas: Sur les Foraminifères ayant un réseau de mailles polygonales.
Bull. soc. géol. France. II, 3. 1902. 349—351.

Munier-Chalmas: Sur les Foraminifères rapportés au groupe des Orbitolites.
Bull. soc. géol. Françe. II, 3. 1902. 351—354.

Oppenheim, P.: Nachtrag zu meinem Aufsatz: »Revision der tertiären Echiniden Venetiens und des Trentino, unter Mittheilung neuer Formen.«
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 54, 2. 1902. 66—71.

Palibin, J.: Quelques données relatives aux débris végétaux contenus dans les sables blancs et les grès quartzeux de la Russie méridionale. (Russ. mit franz. Résumé.)
Bull. com. géol. St. Pétersbourg. XX, 8. 1901. 447—506. 2 Taf.

Roth, Santiago: Nuevos restos de Mamiferos de la caverna Eberhardt en Ultima Esperanza.
Revista del Museo de La Plata. XI. 1902. 37—55.

Sauvage, H. E.: La faune ichthyologique des calcaires lithographiques de la province de Lérida, Espagne.
Bull. soc. géol. France. II, 3. 1902. 268—269.

Schlumberger, Ch.: Deuxième note sur les Orbitoides.
Bull. soc. géol. France. II, 3. 1902. 255—262. pl. VI—VIII.

Stromer von Reichenbach, E.: Die Wirbel der Land-Raubthiere, ihre Morphologie und systematische Bedeutung.
VIII. 276 pag. u. 5 Taf. gr. 4⁰. 1902. Verl. von E. Nägele, Stuttgart.

Toucas: Sur l'origine et la classification des Hippurites.
Bull. soc. géol. Françe. II, 3. 1902. 337—339.

Ugolini, R.: Vertebrati fossili del Bacino lignitifero di Barga (Val di Serdrio.)
Proc. verb. d. Soc. Tosc. di Sc. Nat. Pisa **1901**. 5 pag.

Wittich, E.: *Myolagus Zitteli n. spec.* ein neuer Nager von Eppelsheim in Rheinhessen.
Centralblatt f. Min. etc. **1902**. 562—565. 3 Fig.

Wollemann, A.: Einige Bemerkungen über Versteinerungen aus der Kreide von Misburg bei Hannover.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **54**. 30—33. 1902.

Woodward, H.: Culm Trilobites from Devon and Glamorganshire.
Geol. Mag. **1902**. 481—487. 1 Pl.



Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Geologische Mittheilungen aus der Saltrange (Pandschab).

Von **E. Koken** und **F. Noetling.**

No. III. Die wahrscheinliche Entstehung der Facettengeschiebe.

Makrach, 11. Dezember 1902.

Gelegentlich unserer Begehung der Nilas Nullah-wan, des westlichen Theiles der grossen Schlucht von Makrach beobachteten wir auf dem nördlichen Gehänge Erscheinungen, die nicht nur endlich ein Licht auf die Entstehung der vielbesprochenen Facettengeschiebe werfen, sondern uns auch eine völlig befriedigende Erklärung der Entstehung dieser bisher so rätselhaften Gebilde abzugeben scheinen.

In einer früheren Mittheilung über diesen Gegenstand[1] hatte einer von uns bei Besprechung der verschiedenen Formen der Geschiebe des permischen Glacials der Saltrange sich dahin geäussert, dass die Facettengeschiebe in einer Matrix eingebettet gewesen sein müssten, welche dieselben mit eisernem Griffe festhielt um eine Abschleifung einer Fläche zu ermöglichen und doch wiederum plastisch genug war um nach Vollendung einer Facette eine Drehung zuzulassen, die eine frische bisher unbearbeitete Partie des Geschiebes der Schleifwirkung des Gletschers aussetzte. Die Schnittlinie beider Flächen erzeugte dann die für die Facettengeschiebe so charakteristische Kante. Eine Erklärung wie dieser Vorgang sich abspielte konnte damals nicht gegeben werden.

Eine geradezu überraschende Aufklärung brachte eine Beobachtung bezüglich der Entstehung der von uns als Reibsteine bezeichneten Geschiebe. Es wird erinnerlich sein, dass wir (Siehe Geolog. Mit. aus der Saltrange No. II Centralblatt für Min. Geol. und

---

[1] Neues Jahrb. f. M. G. und Pal. 1896. Bd. II. pag. 71 u. 72 siehe auch Centralblatt f. M. G. und Pal. 1903. No. III.

Pal. 1903 Nr. III) als Reibsteine solche Geschiebe bezeichneten die im Allgemeinen den Charakter eines Gerölles oder einfach kantenrunden Geschiebes zeigten, bei denen jedoch eine Seite vollkommen glatt geschliffen und poliert oder je nach der petrographischen Beschaffenheit mehr oder minder fein poliert war. Wir dachten damals daran, dass derartig glatte Flächen durch längeres oszillirendes Reiben auf einer und derselben Unterlage, etwa so wie man einen Dünnschliff herstellt, entstanden sein könnten. Die neuere Ansicht giebt jedoch eine andere und da nicht auf Spekulation sondern auf thatsächliche Beobachtung im Felde gestützt, jedenfalls richtige Erklärung.

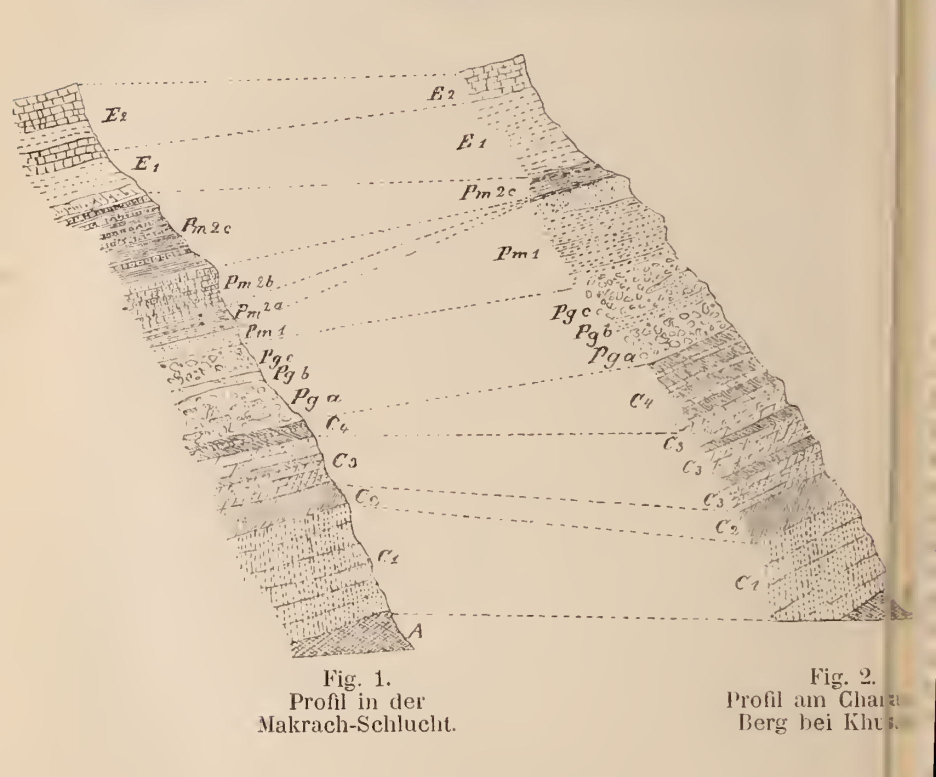


Fig. 1. Profil in der Makrach-Schlucht.

Fig. 2. Profil am Chara Berg bei Khu...

Profile

Von oben nach unten besteht die Schichtenfolge aus

Eocän	Spintangigruppe E_2	c) Hartem lichten Knochenkalk	10 m
		b) Mehr thonige Kalke	15 „
		a) Harter, lichter Knochenkalk	15 „
	Gharziggruppe E_1	b) Thonige, lichte Kalke, vielleicht mit Kohlenflötzen	50 „
		a) dunkelbrauner, thoniger Kalk	3 „

Rothliegendes od. Pandschabische Stufe	Warchagruppe Pm_2	c) Kugelsandsteine von lichter oder rother Farbe mit thonigen Zwischenlagen	50	„
		b) Dickbankiger, rother Sandstein (Speckled sandstone) S. S.	15	„
		a) Rothe Thone mit Sandsteinbänken	20	„
	Dandotegruppe Pm_1	b) Weisser, weicher Sandstein	3	„
		a) Olivensandstein	12	„
	Talchirgruppe Pg.	c) Oberbank des Geschiebemergels, blauer Geschiebemergel ohne sandige Lagen	5	„
		B) Olivensandstein	1,5	„
		a) Unterbank des Geschiebemergels mit zahlreichen sandigen Schlieren	7,5	„
	Cambrium C.	4 Bhaganwallahgruppe (Saltkrystal pseudomorphan Group) Trias Wynne		
		3 Jutanagruppe (Magnesian sandstone)		
		2 Khussakgruppe (Neobolusschichten)		
		1 Kewragruppe (Purple sandstone)		
		A Salzmergel (Saltmarl).		

Aus dem Vergleiche beider Profile ergiebt sich nun mit völliger Evidenz zunächst ein Auskeilen der Cambrischen Schichten von Ost nach West. Die bei Khussak noch so stark entwickelte Bhaganwallahgruppe, C_4, ist in der Makrachschlucht bereits auf ein Minimum reduzirt. Ferner, die bei Khussak mächtig ausgebildete Sandsteinablagerung über dem Geschiebemergel, der Olivensandstein s. s. Pm_1 ist in der Makrachschlucht stark reduzirt, und an seine Stelle ist der Fleckensandstein Pm_2a, Pm_2b mit den darüber lagernden Kugelsandsteinen Pm_2c getreten, als deren letzter Rest bei Khussak wohl röthliche sandig-thonige Schichten über dem Olivensandstein gelten dürften. Weiterhin westlich, in der Nilawan tritt über dem Kugelsandstein Pm_2c noch der Bänderthon (Lavender clay) Pm_3 auf und damit ist die von einem von uns früher ausgesprochene Ansicht bezüglich der Lagerung beider Gruppen, vollständig bestätigt.[1]

Was nun speziell die Schichten der Pandschabischen Stufe oder des unteren Perms angeht, so wollen wir hier vorläufig mit diesen jene der Talchirgruppe d. h. die glacialen Ablagerungen kurz besprechen. Die Unterbank des Geschiebemergels Pga ist im Gegensatz zur Oberbank durch eine Reihe von Sandsteinschlieren, die theilweise den Charakter von Bänken annehmen ausgezeichnet.

In einer dieser Sandsteinbänke fanden wir nun die sämmtlichen Geschiebe, die fest im Sandstein eingebettet waren, auf der

[1] Neues Jahrb. f. M. G. und Pal. 1901. Beilageband XIV. pag. 427.

Seite, welche dem darüber lagernden Geschiebemergel zugekehrt war, alle ebenflächig, glatt geschliffen. Die Schliffflächen

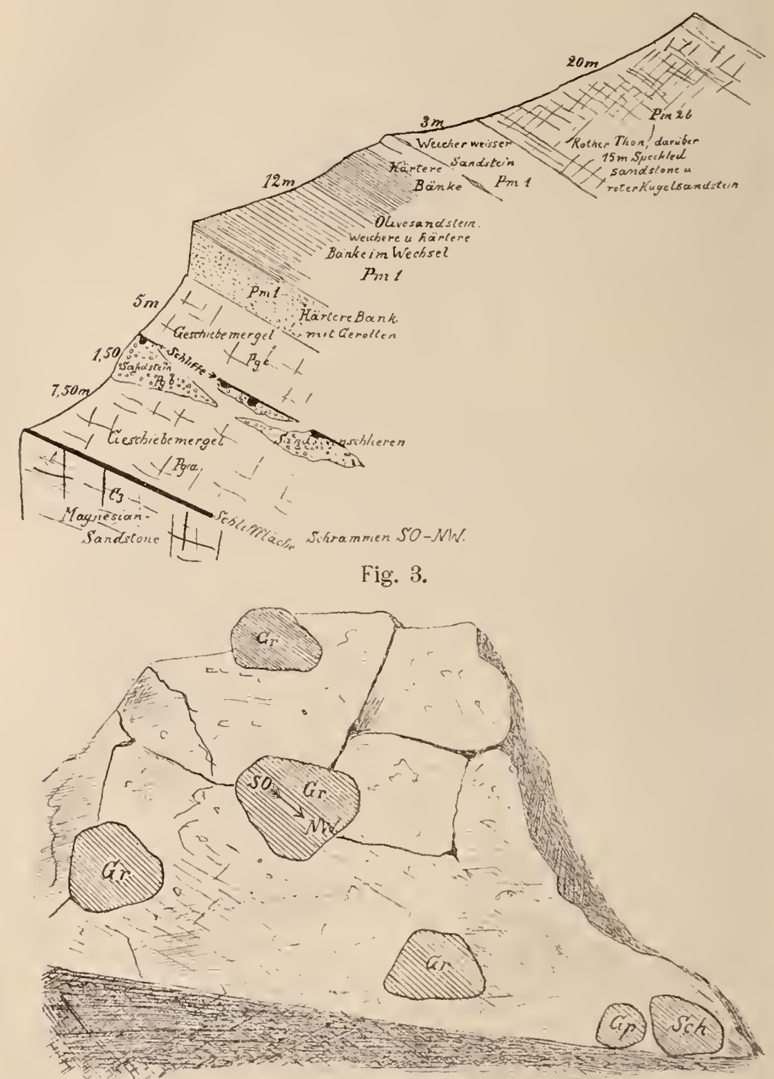


Fig. 3.

Fig. 4. Sandsteinschliere mit Schlifffläche und angeschliffenen Geschieben. Die harte Bank ragt schräg aus dem Mergel auf und ist von oben gesehen. Gr = Granit, Gp = Granitporphyr, Sch = Dunkler Schiefer.

lagen sämmtlich in einer Ebene, die Schrammen sämmtlicher Geschiebe verliefen alle in ein und

derselben Richtung. Es gewährte einen geradezu einzigen Anblick als die Morgensonne von all diesen Schliffflächen der verschiedenen Geschiebe gleichzeitig reflektirt wurde. Eine nähere

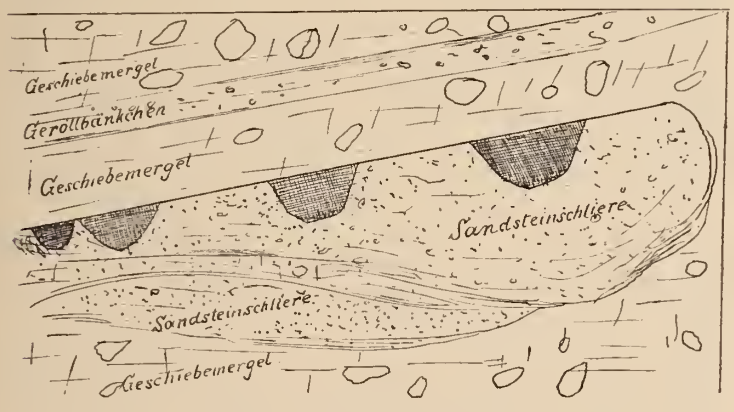


Fig. 4a. Querprofil zu Fig. 4.

Untersuchung erwies, dass sämmtliche Geschiebe dem Typus der Reibsteine angehörten. Eine zweite Lokalität war womöglich noch charakteristischer. Der Sandstein bildet eine linsenförmige Einlagerung von erheblicher Dicke und in dieser steckten etwa ein halbes Dutzend Geschiebe von bis zu 30 cm Länge, die nur auf der schmalen Oberfläche, wo sie aus dem Sande herausragten, abgeschliffen waren und zwar nur bis zum Niveau der ebenfalls abgeschliffenen Sandsteinschliere. Wenn ein etwas triviales Bild gestattet ist, so konnte man sie mit Backzähnen vergleichen, deren lange Wurzel tief im Kiefer steckt, während die Kaufläche gerade eben abgeschliffen ist.

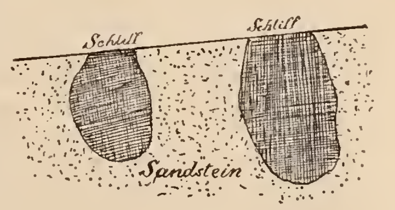


Fig. 5. Sandsteine im Geschiebemergel mit tief eingesenkten an der Schmalseite angeschliffenen Geschieben.

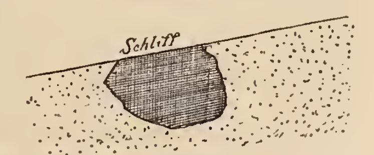


Fig. 5a. Geschiebe mit 2 Facetten aus der in Fig. 4 dargestellten Gruppe.

Diese Beobachtung verbreitet ein helles Licht über die Entstehung der sog. Reibsteine. Zunächst steht unzweifelhaft fest, dass dieselben auf dem Platze, wo sie sich jetzt befinden, entstanden sind und nicht etwa auf dem langen Wege des Transportes von ihrem Ursprungsgebiet nach dem heutigen Fundorte. Wir müssen uns die

Reibsteine als gewöhnliche Geschiebe vorstellen die in einer Sandbank eingebettet lagen. Und dieser Sand war fest gefroren. Darüber ging nun der Geschiebemergel hinweg und seine schleifende Wirkung produzirte die glatten Flächen auf den dem Geschiebemergel zugekehrten Seiten der Geschiebe. Mit andern Worten die Geschiebe waren nicht im Eis eingebettet und wurden am Gletscherboden abgeschliffen, sondern dieselben waren in einer festgefrorenen Sandbank gelagert, welche sie »mit eisernem Griffe festhielt« und darüber ging schleifend die Grundmoräne weg. Die Geschiebe können also als Theil eines durch die Grundmoräne polirten und geschrammten Gletscherbodens aufgefasst werden.

Jetzt denke man sich, dass die fest gefrorene Sandbank, wollen wir einmal sagen, aufthaut, die Geschiebe werden dann mehr oder minder lose und somit konnte mit grösster Leichtigkeit eine Drehung erfolgen. Dann verfestigt sich (gefriert) die Sandbank wieder, und der Abschleifeprozess der dem Geschiebemergel zugekehrten Seite beginnt von neuem und falls dieser nur so lange währt, bis eine Fläche hervorgerufen wird, die sich mit der erst erzeugten Fläche schneidet, so wird ein Facettengeschiebe entstehen. Dieser Prozess kann sich natürlich unzählige Male wiederholen, die Sandbänke können schliesslich auch völlig aufgelöst werden, während die geschrammten härteren Geschiebe in ihren verschiedenen charakteristischen Formen im Geschiebemergel eingebettet werden.

Dies ist unserer Auffassung nach die ungezwungenste Erklärung des viel besprochenen Problems der Facettengeschiebe, und der springende Punkt, worauf es unserer Meinung nach hauptsächlich ankommt, ist der, dass die Geschiebe in einem hartgefrorenen Sande eingebettet waren, über den schleifend Gletscher und Grundmoräne hinweggingen, nicht aber dass die Geschiebe entweder im Eise selbst oder in der Grundmoräne eingebettet waren und durch die Bewegung über den Untersand hinweg abgeschliffen wurden, obwohl auch dieses wohl häufig genug vorkam, wodurch dann die bekannten Scheuersteine erzeugt wurden. So paradox es auch erscheinen mag, die Reibsteine und ihre letzte Form, die Facettengeschiebe, sind als Theile eines Gletscherbodens anzusehen über den die Grundmoräne schleifend hinwegging. Aber dieser Gletscherboden war sehr vergänglich, denn er bestand aus Sand, der festgefroren war. Wenn nun aus irgend einem Grunde, man kann sehr wohl an Verflüssigung durch Druck denken, dieser Untergrund aufgelöst würde, so würden seine Bestandtheile in den Geschiebemergel mit aufgenommen, wo wir die härteren wieder als Facettengeschiebe oder Reibsteine finden.

Wir glauben, dass dies die ungezwungenste Erklärung für die Entstehung der Facettengeschiebe ist, und sollten selbst Bedenken in Bezug auf die Entstehung der Facettengeschiebe erhoben werden, so steht jedenfalls fest, dass dieselbe für die Entstehung der Reibsteine gilt. Diese sind, wie die thatsächliche Beobachtung gelehrt

hat, dadurch entstanden, dass sie in einer lockeren Matrix eingebettet waren, während der Geschiebemergel darüber hinwegging. Da nun nach unserer Auffassung, der wohl Jeder, der sich mit diesem Gegenstande näher beschäftigt hat, beipflichten wird, die Facettengeschiebe nur ein mehr oder minder modificirtes Stadium der Reibsteine sind, so wird unsere hier vorgetragene Ansicht wohl auch für die Facettengeschiebe zutreffend sein.

Zum Schlusse möchten wir noch bemerken, dass der Magnesian Sandstone unter dem Geschiebemergel prachtvoll geschrammt war. Die Schrammen liefen in der Richtung von Süd-Ost nach Nord-West. Mit dieser Entdeckung ist auch das letzte Glied in der grossen Kette der Beweisführung für den glacialen Ursprung des permischen Geschiebemergels gegeben. Wenn man angesichts aller dieser Thatsachen: Charakter des Geschiebemergels, Geschrammte Geschiebe, Aufgestauchter und in den Geschiebemergel verarbeiteter Untergrund, sowie Schrammen auf den Stellen, wo der Geschiebemergel über härteres Gestein hinweg ging, den glacialen Urprung noch leugnen wollte, so hiesse das sich mit Gewalt der Macht dieses Zeugnisses zu verschliessen. Von einer Unterschiebung kann keine Rede sein, und da nunmehr auch das Problem der rätselhaften Facettengeschiebe auf die einfachste Weise gelöst ist, so fallen alle Bedenken, die man etwa noch gegen die permische Glacialzeit haben könnte hinweg.

Die jüngsten Ereignisse am Vulkan Izalco (Salvador).

Von **Karl Sapper.**

An Bord der „City of Panamá", 26. Dez. 1902.

Ausser dem Vulkan Santa Maria in Guatemala sind im Laufe des Jahres 1902 noch zwei weitere mittelamerikanische Feuerberge in Thätigkeit getreten: einmal in Nicaragua der Masaya, dessen westlicher Krater Santiago [1] aus seiner östlichsten Bocca seit Anfang August Rauch und geringe Aschenmengen ausstösst, auch gelegentlich den Umwohnern Feuerschein zeigt und unterirdisches Getöse hören lässt, und dann in der Republik Salvador der Izalco. Da der Masaya keine nennenswerthe Thätigkeit entwickelt hat, so habe ich in Anbetracht meiner beschränkten Zeit auf einen Besuch desselben verzichtet; dagegen glaubte ich angesichts des Berichtes den eine salvadoreñische Kommission über die Thätigkeit des Izalco (im Diario del Salvador, und Diario oficial, 25. Sept.) veröffentlichte, denselben besuchen zu sollen.

---

[1] Dieser Krater ist abgebildet in meinem Buche: „Mittelamerikanische Reisen", Braunschweig 1901.

Ich erstieg noch vor dem Verlassen der Republik Guatemala den Vulkan Pacaya (10. Dez. 1902 von Palin aus), da die erregte Bevölkerung des Distrikts einen baldigen Ausbruch desselben befürchtete, konnte aber nichts Aussergewöhnliches dort entdecken, sondern fand alles im gleichen Zustand wie bei meinen früheren Besuchen (1892 und 1897). In der Republik Salvador angelangt fuhr ich zunächst nach der Hauptstadt, um alle Vorbereitungen zu treffen. Am 16. Dez. kehrte ich nach Sonsonate zurück und ritt mit zwei Führern über Izalco (439 m [1]) am 17. Dezember auf den Vulkan S. Marcelino oder Cerro Chino (1261 m), von dem aus ein riesiges Lavafeld sich nach Osten hin erstreckt. Der südwestliche Krater des Vulkans ist wohl erhalten, aber von dichtem Waldwuchs überkleidet; sein Durchmesser beträgt etwa 100 m, der tiefste Theil der Umwallung ist ca. 25 m höher als der Kraterboden; von dem flachen nordöstlichen Krater ist nur die nordwestliche Hälfte der Umwallung erhalten; sein Durchmesser beträgt etwa 800 m. — Ueber die Hacienda Las Lajas gelangte ich am Abend desselben Tages nach dem Llano oder Plan de los Calderones (1835 m), wo ich angesichts des neuen Kraters des Izalco und seiner Eruptionen im Rancho von Pedro Cabrera Unterkunft fand. Am nächsten Morgen langte Coronel Aurelio Arias von San Salvador her an, der sich mir für den Rest der Excursion anschloss. Am 18. Dez. früh besuchten wir den Ausgangspunkt des neuen Lavastroms, der am 5. Sept. 1902 in dem Sattel zwischen Izalco und Cerro verde hervorgekommen und bereits völlig erstarrt war. (1574 m.) Wir gingen auf demselben nach Osten hin bis an sein Ende und auf einem alten Lavafeld weiter bis zur nordöstlichen Abdachung des Izalcokegels; nur mit Mühe konnten wir wegen des heftigen Nordwindes vorankommen, an eine Besteigung war sowohl wegen des Winds als wegen der bei den Eruptionen ausgeschleuderten Steine nicht zu denken. — Am Nachmittag desselben Tages erstiegen wir den Vulkan S. Ana oder Lamatepec, konnten aber bei dem heftigen Nordwind, trotzdem wir uns am südlichen Kraterrand (2257 m) flach zu Boden legten, kaum einen richtigen Einblick in den Krater bekommen. Immerhin konnte ich feststellen, dass der kleine Kratersee seit meinem ersten Besuch (1895) bedeutend zurückgegangen war, statt des schönen, grünen Wassers nun einen schmutziggrauen Spiegel zeigte — wohl in Folge von Schwefelausscheidungen — und wesentlich mehr H_2S-haltigen Dampf ausströmen liess, als damals. Am Morgen des 19. Dez. bestiegen wir den waldbewachsenen Cerro verde oder Cuilotal oder

---

[1] Die Höhenangaben stammen von der salvadorenischen Kommission, bestehend aus den Herren DDr. Gonzalez, Barberena, Alcaine, Orozco und Puente, da ich selbst auf der Reise meine eigenen Messungen nicht berechnen kann.

Zur allgemeinen Orientirung kann die von K. von Seebach entworfene Karte des Izalco-Gebiets dienen (K. von Seebach, Ueber Vulkane Centralamerikas. Abh. K. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen XXXIII. 1892. Taf. XII.)

Cerro del Jicote (2135 m), einen stark zerstörten Vulkan ohne deutlich erhaltenen Krater, mit zwei seinem OSO.-Hang aufgesetzten waldbedeckten Hügeln (Cerro del Conejal und Cerrito del Astillero), die vermutlich parasitische Kegel sind, aber die vulkanische Form nicht mehr deutlich zeigen. Von der höchstgelegenen Lichtung des Berges aus (c. 10 bis 20 m unterm Gipfel) konnten wir einen guten Ueberblick über die Gipfelregion des Izalco gewinnen. Am Nachmittag des 19. Dez. setzten wir unsere Reise nach der Hacienda Las Lajas fort und bestiegen von hier aus den Cerro alto oder Tuixtepec, der wegen seiner rundlichen Gestalt und seiner ziemlich isolirten Lage meine Aufmerksamkeit erweckt hatte; der Berg ist aber so vollständig von tiefgründigem Erdreich bedeckt, dass wir nirgends einen Aufschluss oder anstehendes Gestein fanden und also über die geologische Bedeutung des Hügels im Unklaren blieben.

Am 20. Dez. besuchten wir den See von Coatepeque (760 m), ein Maar von beträchtlicher Grösse und elliptischer Gestalt; die Längsaxe (SW.-NO.) wird von Barberena und Gonzalez auf 7 km, die Queraxe auf 5,7 km angegeben, der Flächeninhalt auf 26 qkm. Die grösste Tiefe soll 120 m übertreffen — die Lotleine von dieser Länge fand keinen Grund vor. Am NNO.-Ende des von einem 200—300 m hohen Wall umgebenen Maars ragen zwei Halbinseln nahe neben einander in den See vor (Los Anteojos); am entgegengesetzten SW.-Ende erheben sich am See-Ufer 2 Hügel (Cerro del Pedregal und Cerro Apate), die aus Bimsstein und schwarzem, feldspathaltigem Obsidian bestehen; an ihrer Abdachung finden sich im Wasser warme Quellen und am Trockenen — im Infiernillo — leichte Dampfexhalationen. Gegenüber jenen Hügeln erhebt sich im See eine kleine Insel (Isla de Cabras oder Cerro Grande) mit einem stark bewaldeten Hügel, der das Aussehen eines kleinen Vulkans hat. Leider konnten wir kein Boot bekommen um hinüberzufahren und die Insel näher zu untersuchen. Nahe dem SSO.-Ufer dieser letzteren befindet sich eine Untiefe, die bei niedrigem Wasserstand als flache Insel hervorragt (Isla de S. Pedro); auf ihr soll sich im Juni 1902 eine Spalte geöffnet haben und »Asche oder Kalkmilch«, (wahrscheinlicher Schwefel) ausgestossen haben. Thatsache ist jedenfalls, dass in genannter Zeit der ganze See mit einem weisslichen, feinvertheilten Stoff erfüllt war, der sich erst nach Wochen vollständig wieder abgesetzt hatte, und die Fischer versicherten, dass in der Nähe jener Untiefe dieser Stoff am dichtesten vorkam und die Krebse daselbst mit einer Kruste davon bedeckt waren. Etliche kleine Fische starben auch, weisser Schaum zeigte sich auf der Oberfläche des Wassers; der Geschmack des Wassers wurde sehr unangenehm, aber Erdbeben oder unterirdische Geräusche wurden nicht bemerkt. Das Sterben kleiner Fische tritt übrigens auch sonst nicht selten auf, wenn starke Winde den See bestreichen: es müssen Quellen am Grund des Sees vorhanden sein, die H_2S oder sonstige giftige Stoffe zu Tage fördern, und deren Wasser bei starkem Wind,

weniger verdünnt als sonst, nach den Ufergebieten gelangt und dort das Sterben verursacht. Das Milchigwerden des Seewassers ist vermutlich auf eine plötzliche Zunahme der Thätigkeit solcher Quellen zurückzuführen, und es mag bei der Insel S. Pedro eine besonders starke Quelle hervorgetreten sein; dass aber letztere die einzige Ursache der ganzen Erscheinung wäre, ist nicht anzunehmen, da der See eines schönen Morgens in seiner ganzen Ausdehnung milchig war. Ueber die Natur des ausgeschiedenen feinvertheilten Stoffs sind leider nur Mutmassungen möglich, da keine Proben desselben gesammelt wurden, auch keine Analyse des Seewassers aus jener Zeit gemacht wurde.

Am Nachmittag des 20. Dez. kehrten wir nach Izalco zurück und besuchten am nächsten Morgen das Ende des neuen Lavastroms. Am 22. Dez. schiffte ich mich in Acajutla nach Panamá ein. —

Was ich durch eigene Beobachtung, durch Erkundigungen bei den Anwohnern und durch den Bericht der salvadorenischen Kommission, die vom 14.—17. Sept. das Gebiet bereiste, sowie durch spätere Mittheilungen des Dr. Dario Gonzalez (vom 13. Nov.) über die jüngsten Vorgänge am Izalco erfahren habe, ist in Kürze Folgendes:

Der Izalco, gegen Ende des 18. Jahrhunderts entstanden, hatte sich in den ersten Jahrzehnten seiner Existenz in ununterbrochener Thätigkeit befunden. Nachdem diese im Jahr 1860 bedeutend zugenommen hatte und ein Lavastrom zwischen dem Izalco und dem S. Ana bis zum Rio de Ceniza geflossen war, folgte vom Jahr 1865 an eine Periode der Ruhe, die von K. von Seebach, von Dollfus und Montserrat und einigen anderen zur Besteigung des Berges benutzt wurde. 1868 war der Berg bereits wieder in starker Thätigkeit und lieferte einen grossen Lavastrom, der bis zum »Rincon del Tigre« gelangte. Seitdem blieb der Berg ständig thätig, Art und Intensität der Thätigkeit schwankten aber beträchtlich, wie sie sich denn auch bei meinen mehrmaligen Besuchen der Gegend (1895, 97, 99) stets verschieden zeigten. Aufzeichnungen über die einzelnen Phasen, die der Berg durchlief, scheinen nicht gemacht worden zu sein. Im Jahr 1898 ergoss sich ein beträchtlicher Lavastrom an der SO.-Flanke des Berges gegen La Garroba, im Januar 1901 stellte aber der Berg seine Thätigkeit vollständig ein. Leider hat niemand diese neue Ruheperiode zu einer Besteigung desselben benützt, so dass wir über die Veränderungen der Gipfelkrater seit 1866 fast ganz im Unklaren sind; gross können dieselben freilich nicht gewesen sein, da die äussere Form nach Aussage der Anwohner bis zum September 1902 fast ganz unverändert geblieben ist. Am 10. Mai 1902 zeigte sich wieder leichte Thätigkeit am Gipfel des Izalco, am 25. Mai wurden die Eruptionen heftiger und blieben so bis zum 5. September. Sie fanden, wie vor dem Jahre 1901, aus dem westlichsten Gipfelkrater statt. Am 5. September bemerkten die Anwohner, dass die Thätigkeit am Gipfel völlig aufgehört hatte und

dafür am Nordfusse des Berges erwacht war. Das »Arenal«, eine mit Gras und Büschen bewachsene Einsattelung zwischen dem Izalco und dem Cerro verde, hatte schon am 4. September sehr merklich gezittert, wie durch einen vorbeikommenden Jäger festgestellt worden ist; am 5. September, etwa um 3 oder 4 Uhr Morgens erfolgte ein leichtes Erdbeben, und es zeigten sich in nordsüdlicher Reihe 4 Oeffnungen, aus denen Lava ausfloss und in kurzen Zwischenräumen mit lautem Getöse Gase, Dampf und Schlackenstücke ausgeworfen wurden. Dem Gefälle folgend floss die Lava zunächst nach Westen ab und folgte dem Westfuss des Berges bis Muscúa, wo sie sich in zwei Arme spaltete; denn der Lavastrom folgte im letzten Theil seines Laufes einem Barranco, den die »Quebrada de agua« in eine ältere Lavadecke gesägt hatte, und da dieser Barranco sich an einer Stelle in 2 Arme theilt, die sich etwa 400 m weiter unterhalb wieder vereinigen, so theilte sich auch der Lavastrom. Der rechte Barrancoarm, der während der Regenzeit von einem Bach durchflossen wurde, ist etwas tiefer als der linke, weshalb auch die grössere Lavamasse sich diesen Weg suchte; sie endigte in der Schlucht als ein 5 m breiter und nur 4—5 m hoher Steinwall nach einem bogenförmigen, zuletzt nach SO. gerichteten Verlauf von 380 m Länge. Der linke Arm floss von der Bifurcation an nach W. 35 S. ungefähr 200 m weit, um dann zu endigen. Beide Arme haben, wo sie sich vom Hauptstrom abzweigen, eine Breite von etwa 40 m und eine Mächtigkeit von etwa 4—5 m; der Hauptstrom besitzt an der Verzweigungsstelle eine Breite von etwa 100 m und dieselbe Breite mag er auch an der Ausflussstelle haben; während des Laufs dagegen erfuhr der Strom mancherlei Ausweitungen und Verengungen. Nach Osten floss der Strom von seinem Ursprung ungefähr 200 m weit und liess da, wo er an ein altes Lavafeld anstiess, einen Zwickel des alten Arenals mit seinen grünen Gewächsen unversehrt. Die Oberfläche des Lavastroms ist nahe der Ausflussstelle ausserordentlich unruhig: sie ist schlackig und zeigt ziemlich bedeutende Vertiefungen und Erhebungen. Nahe dem unteren Ende des Stroms tritt nur an wenigen Stellen die oberflächliche Schlackenkruste der Lava zu Tage, da ein Mantel von grösseren oder kleineren, rundlichen oder länglichen Lavablöcken den eigentlichen Lavastrom einhüllt. Derselbe ist im Innern noch heiss, und an einzelnen Stellen treten Gase zu Tage, welche weisse Ausblühungen hervorbringen. Derartige weisse Salze[1] hatten sich namentlich an der oberen Ausflussstelle in grosser Menge gebildet, waren aber zur Zeit meines Besuchs bis auf geringe Reste wieder verschwunden. Die Lava war anfangs rasch geflossen, denn sie legte die Strecke bis Muscúa, welche von der salvadoreñischen Kommission auf 6 km veranschlagt wird, in 7 Tagen zurück. Nach

[1] Salmiak, in meistens verzerrten, 1—2 mm grossen Krystallen ($\infty O \infty$, ∞O, $2O2$, O,) und zierlichen Skelettbildungen nach den Oktaederaxen. BERGEAT.

diesem Zeitraum aber rückte sie äusserst langsam vor, bis sie schliesslich (882 m ü. M.) ganz erstarrte.

Von den 4 Oeffnungen[1], die am Nordfluss des Izalco am 5. Sept. in Thätigkeit getreten waren, war die grösste am Fuss des Berges, etwa 10 m oberhalb des Arenal gelegen, „ein richtiger Krater, der (zur Zeit des Besuchs der salvadoreñischen Kommission am 15. Dez. laut deren Bericht) fast ohne Unterbrechung und in sehr kurzen Zwischenräumen eine grosse Menge von Dämpfen und Gasen ausstiess mit einem Geräusch, ähnlich dem einer riesigen Lokomotive oder vergleichbar mit dem Lärm, den grosse Raketen beim Abbrennen verursachen. In grösserer Entfernung klang der Lärm, wie wenn viele Eisenbleche auf steinbedeckten Boden geworfen würden. Von der Hauptbocca erhob sich bei jedem Austritt der Dämpfe eine enorme Masse rothglühender Lava, die in zitternde Bewegung geriet[2]. Die zweite Oeffnung, die weiter unten, 12 m von der ersten entfernt, etwas gegen NW. gelegen war und mit jener in Verbindung stand, stiess Dämpfe mit viel Wucht und grossem Getöse aus. Die andern beiden, nahe der vorhergenannten gegen Osten, waren weniger bedeutend, und der Austritt des Dampfes geschah ohne Lärm.«

Diese Beschreibung entspricht nicht ganz den mündlichen Mitteilungen die ich den Anwohnern und einem Mitglied der salvadoreñischen Kommission (Dr. ALCAINE) verdanke. Demzufolge müssen die Ausbruchspunkte ziemlich genau in einer nordsüdlich angeordneten Linie gelegen und alle von Zeit zu Zeit nicht nur Gase und Dämpfe, sondern auch Schlackenstücke ausgeworfen haben, welch letztere etwa 25 m hoch flogen, anfangs aber noch weit höher geflogen sein dürften, da die Kommission berichtet, dass sie die Projectile in einem Umkreis von 80 m um die Ausbruchspunkte gefunden hätte. Die grosse Oeffnung am Berghang des Izalco soll sich später geschlossen haben, dagegen spielten die andern drei bald einzeln, bald auch zwei zusammen, in etwas unregelmässigen Zwischenräumen, anfänglich etwa alle 2 Minuten, später etwa alle 5 Minuten. Bei allen schloss sich unmittelbar nach dem Ausbruch der Mund wieder vollständig zu. Dagegen blieben die Ausbruchspunkte durchaus stationär, so dass man nicht an ein Spratzen des Lavastroms denken darf, sondern annehmen muss, dass im Untergrunde desselben Oeffnungen waren, die mit dem vulkanischen Herd in Verbindung standen, aber, soweit sie im Arenal lagen, von der ausgeflossenen

[1] Einer der Anwohner sagte, es wären 4 oder 5 in einer Reihe gewesen.

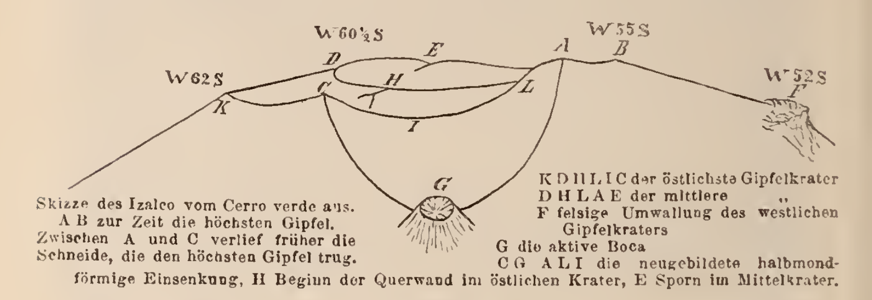
[2] Weiter unten berichtet die Kommission von dieser Hauptbocca: »Zu gewissen Zeiten heben die Dämpfe die Lava des Kraters in die Höhe, zerstückeln sie und schleudern glühende Bruchstücke oder Steine zu gewisser Höhe empor. Ein stark schwefeliger und arsenikaler Geruch ist an diesem ganzen Platze bemerkbar und die Hitze ist sehr intensiv.«

Lava überdeckt wurden, und dass die ausbrechenden Gase sich durch diese Lava Bahn schafften und Stücke davon mitrissen.

Auf die nördlichste Ausbruchsstelle wies noch eine Vertiefung im Lavastrom hin; von den anderen konnten wir nichts entdecken. Die Nachricht, dass sich über ihnen Erhebungen gebildet hätten, beruht wohl auf irgend einem Irrthum. Gegen Ende September hatte der Lavaausfluss und der Auswurf der Schlacken und Dämpfe aufgehört.

Am 15. Sept. bemerkte die Kommission am oberen Theile des Izalcokegels einige kleine Fumarolen und etwa 40—50 m unter dem Gipfel eine grosse transversale (horizontale) Spalte von etwa 200 m Länge. Nach Mittheilungen eines Anwohners zog sich diese Spalte von den Felsen, die den westlichsten Gipfelkrater einschliessen bis nach der Stelle hin, wo gegenwärtig die neue Bocca sich befindet. Diese Spalte liess zeitenweise etwas Rauch austreten. Nach Mittheilung meines Gewährsmanns zweigte aber senkrecht zu dieser Spalte von ihrem östlichen Ende aus eine andere, schmale radiale, nach abwärts gerichtete ab, die bereits am 15. Sept. vorhanden, der Kommission aber entgangen war. Sie war den ganzen Bergabhang herunter bis zur Ausbruchsstelle des Lavastroms hin zu verfolgen. — Nach Aussage der Anwohner erfolgte in der Nacht des 28. September eine grosse Rutschung oder ein Einsturz, der an der Stelle der Radialspalte eine tiefe Schlucht (sanjon, barranco) erzeugte. In dieser erfolgte noch in der nämlichen Nacht ein starker Ausbruch an einer ziemlich tief gelegenen Stelle derselben; dabei wurden grosse Schlackenstücke über den Sattel des Arenal hinweg in die Wälder des Cerro verde geschleudert und erreichten selbst das tiefstgelegene Maisfeld des Berghangs, mehr als 100 m über dem Arenal. Zugleich begann ein namhafter Aschenregen, der 2 Stunden lang dauerte und westwärts bis zur Hacienda Naranjo reichte; etwas Asche soll sogar bis Ahuachapan geflogen sein. Die Eruptionen, die anfänglich recht heftig waren, erfolgten nun in regelmässigen Zwischenräumen von etwa je 1 Viertelstunde, der Ort der Ausbrüche rückte aber nach Aussage der Anwohner im gleichen Maass höher den Berg hinauf, als die Auswürflinge den unterhalb der Bocca befindlichen Theil der Schlucht ausfüllten. Etwa Mitte November hatte der Ausbruchspunkt die Stelle erreicht, die er noch zur Zeit meines Besuchs einnahm und die etwa dem Kreuzungspunkt der beiden Spalten entsprach. Von diesen selbst war nichts mehr zu sehen, da sie durch die Auswürflinge ausgefüllt worden waren. Die aktive Bocca lag während meines Besuchs etwa 30 m unter dem Gipfel, am Nordhang des Izalco, am tiefsten mittleren Randpunkt einer etwa halbmondförmigen flachen Vertiefung, die sich in den Kegelmantel des Bergs eingesenkt hatte und ihre Entstehung in letzter Linie der Abrutschung des 28. September verdankte; sie hatte die geschweifte Umwallung des östlichsten Gipfelkraters, die bis dahin die höchste Erhebung des Berges gewesen war, angeschnitten und um 5 bis 10 m erniedrigt. Ehe dies Ereignis

geschehen war, verhinderte jene Schneide die Besucher des Cerro verde am Einblick in die Gipfelkrater des Izalco; nun aber konnte man vom Cerro verde aus deutlich in zwei Gipfelkrater hineinsehen, von denen der östlichste etwa in der Mitte eine Querwand zeigte. Ob dieselbe den ganzen Krater durchsetzte und in 2 völlig geschiedene Abteilungen zerlegte, oder, wie ich erkennen zu können glaubte, etwa halbwegs abbrach, war nicht mit Sicherheit festzustellen. Auch der Mittelkrater zeigte an seiner westlichen Umwallung einen kleinen in den Krater hineinreichenden Sporn. Dagegen war von dem Westkrater, der bisher der Sitz der Hauptthätigkeit gewesen war, nichts zu sehen. Eine weisse Fumarole spielte an seiner nördlichen Aussenwand, eine grössere befand sich an der südlichen Aussenseite des Mittelkraters, eine grosse bläuliche Fumarole (offenbar SO_2 führend) an der nordwestlichen Innenwand des Ostkraters. Ausserdem bemerkte ich kleinere Fumarolen mehrfach im Innern des Ostkraters und in der neugebildeten halbmondförmigen Einsenkung, an deren Rückwand sich die neue, etwa 2 m hohe Bocca unmittelbar



Skizze des Izalco vom Cerro verde aus.
A B zur Zeit die höchsten Gipfel.
Zwischen A und C verlief früher die Schneide, die den höchsten Gipfel trug.

K D H L I C der östlichste Gipfelkrater
D H L A E der mittlere „
F felsige Umwallung des westlichen Gipfelkraters
G die aktive Boca
C G A L I die neugebildete halbmondförmige Einsenkung, H Beginn der Querwand im östlichen Krater, E Sporn im Mittelkrater.

anlehnte. Wenn diese hier stationär bleibt und die Ausbrüche fortfahren, so muss sich schliesslich ein richtiger Kegel bilden; doch dürfte das längere Zeit dauern, da der Abfall nach Norden (die Ausfüllung der Schlucht) noch übersteile Hänge hat und sich der Kegel also von unten her (c. 300 m hoch) frisch aufbauen müsste.

Mit dem Innern des Bergs besass der neue Krater keine offene Verbindung, vielmehr schloss sich der Mund nach jedem Ausbruch entweder vollständig oder es blieb nur eine schmale Spalte bestehen, aus der noch eine Zeit lang Rauch hervorzüngelte. Von den Rändern des Kraterchens nach innen zu liess sich nur eine leichte Vertiefung erkennen; der ganze Krater besass eine leichte Neigung nach Norden, da seine Rückwand im Süden etwas höher lag als der Randwulst über dem Nordabfall. Der Durchmesser des Gebildes mochte 5—6 m betragen. Die Eruptionen erfolgten ziemlich regelmässig, aber mit wechselnder Stärke, alle 15 Minuten; bevor sie begannen, pflegte aus zahlreichen, sonst nicht sichtbaren Radialspältchen etwas Rauch auszuströmen; dann öffnete sich plötzlich mit donnerähnlich gezogenem oder kurzem knallartigem Getöse das

Mundloch, und es trat entweder eine graulich-weisse Dampfwolke oder eine schwärzliche Rauchwolke puffend hervor, um sich in wirbelnder Bewegung zu erheben und zugleich auszubreiten. Sobald die Wolke die Höhe des Kegels überschritten hat, erfassen sie die Winde und entführen sie; man kann auf diese Weise oft eine grosse Zahl von Wolken in ziemlich regelmässigen Zwischenräumen in langer Reihe hinter einander am Himmel beobachten — die Zeugen ebensovieler Eruptionen.

Gleichzeitig mit den Wolken wurden aber auch Steine herausgeschossen, oft sehr stark nach allen Seiten hin streuend. Die weniger grossen Steine flogen dabei anfänglich hoch über die Rauchwolke hinaus und führten oft in ihrem Gefolge eine schmale Rauchlinie. Die kleineren Auswürflinge erschienen bei Tage schwarz, die grossen Blöcke, die manchmal mehr als 1 m in Länge und Breite besitzen mögen, rotglühend. Je nach der Unterlage, auf die sie auffallen, gleiten die Auswürflinge entweder sanft auf dem Aschenmantel abwärts oder springen in grossen Sätzen der Tiefe zu. Die Höhe, bis zu welcher bei stärkeren Eruptionen die kleineren Steine flogen, schätzte ich auf mindestens 200 m. Die grossen Blöcke dagegen flogen nur wenige Meter hoch oder drückten auch nur den Kratermantel auseinander. Ein grosser Theil der Auswürflinge stürzte wieder in den Krater zurück. Was ich von frischem Material zu sehen bekam, waren schwarze Schlacken; wohlgeformte massive Bomben habe ich nicht beobachtet. Herrlich war das Schauspiel bei Nacht, wenn alle die ausgeschleuderten Steine helleuchtend erschienen und mehrere Minuten lang, ja sogar noch bei Beginn der neuen Eruptionen glühten.

Im Verhältnis zu der grossen Menge der ausgeschleuderten Steine war die Rauch- und Dampfentwickelung sehr gering. Das Getöse stand regelmässig im Verhältniss zur Grösse des Ausbruchs und hub beim Ausschleudern der Materie an. Das schwere unterirdische Donnern, das Anfangs Dezember gehört worden war und die Bewohner des Distrikts in Aufregung versetzt hatte, hatte aufgehört, und die Thätigkeit spielte sich in einer Weise ab, wie sie in früheren Jahren häufig gewesen war; an Intensität stand sie oft sehr hinter früheren Thätigkeitstypen zurück. Mit stärkeren Eruptionen waren leichte Erderschütterungen verbunden, die aber nur in geringer Entfernung vom Berge fühlbar blieben.

Es ist wahrscheinlich, dass die Veränderungen am Izalco mit dem gegenwärtigen Stadium noch nicht ihr Ende gefunden haben, und es wäre sehr zu wünschen, dass dieser interessante Vulkan in Zukunft etwas genauer beobachtet würde als bisher. Von besonderem Interesse scheint mir die rasche Wanderung des Ausbruchspunktes längs einer bestimmten Linie bezw. Spalte zu sein, und es möge hier noch besonders hervorgehoben sein, dass die am Vulkan sichtbar gewesene Vertikalspalte fast genau die Fortsetzung der vorher thätigen nordsüdlichen Ausbruchslinie im Arenal gebildet hat.

Die Produkte der letzten Eruption am Vulkan S. Maria in Guatemala (Oktober 1902).

Von **Alfred Bergeat** in Clausthal.

Herr Prof. Dr. K. Sapper hat mir jüngst eine Anzahl von Proben der Auswurfsprodukte des S. Maria zur Untersuchung übersandt, mit deren kurzer Besprechung ich seinen Aufsatz über den letzten Ausbruch an jenem Vulkan in petrographischer Hinsicht ergänzen möchte (dies. Centralblatt 1903, pg. 33, 65 u. 71). Es liegen vor:

Bimssteine, gefallen zu Retalhulen am 25. Oktober;

Bimssteinlapilli, welche einen Brunnen zu S. Felipe ausgefüllt haben;

derbe Steinlapilli;

Auswurfsmassen von Las Mercedes, welche, entsprechend dem auf S. 36 mitgetheilten Profil, zu unterst von erbsengrossen Bimssteinstückchen, zu oberst aus einem Gemenge von feinster Asche und vulkanischem Sand, letzterer von etwa 0,3 mm Korngrösse, bestehen. Dazwischen folgen sich feinerer und gröberer Sand von Bimssteinstückchen und Krystallfragmenten.

Die Bimssteine sind leicht, grobblasig, schwimmen auf dem Wasser und haben eine lichtgrauweisse Farbe; äusserlich sehen sie gerade so aus wie die bekannten Bimssteine des Monte Pelato auf Lipari, von denen sie sich aber durch ihre Einsprenglinge unterscheiden. Um die darin enthaltenen krystallisirten Mineralien zu isoliren, behandelte ich das ganz grob zerkleinerte Gestein kaum eine Minute lang mit Flusssäure, wobei die Glasmasse unter Wärmeentwickelung fast augenblicklich zerstört wurde. Eine andere Menge Bimsstein war so weit zerrieben worden, dass sie aus einem groben Sand von Krystallsplittern und Bimssteinkörnern bestand; sie wurde geschlemmt und der Rückstand in Thoulet'scher Lösung gesondert. Desgleichen wurde auch die vulkanische Asche geschlemmt und der Behandlung mit derselben Lösung unterworfen. Endlich wurden einige derbe Steinlapilli im Dünnschliff untersucht.

Was zunächst Bimssteine, Sande und Asche anlangt, so haben dieselben die mineralogische Zusammensetzung eines biotitführenden Hypersthen-Hornblendeandesits.

Aus den Bimssteinen liess sich eine grössere Menge, z. Th. recht gut und meistens ringsum von Flächen begrenzter Hypersthenkrystalle isoliren. Sie sind im gewöhnlichen Licht braungrün, lebhaft glänzend und meistens kaum 1 mm lang. Indessen kommen auch solche von einigen Millimetern Länge vor, von denen ich aber bis jetzt leider nur Bruchstücke in dem lockeren Zerreibsel vorfand, in welches die Bimssteine theilweise auf dem Transport zerfallen waren. Im übrigen ist das Vorkommen des Hypersthens ein ausgezeichnet schönes. Meistens sind es einzelne, völlig frei

ausgebildete Individuen, seltener unregelmässige Verwachsungen mehrerer. Mittels des Goniometers waren in der Prismenzone hauptsächlich $\infty\bar{P}\infty$ (100), ∞P (110) und $\infty\breve{P}\infty$ (010) festzustellen; das Makropinakoid herrscht fast immer vor, so dass die Krystalle dicktafelig nach dieser Fläche erscheinen. Seltener ist der Querschnitt ein regelmässig achteckiger. Für $\infty P : \infty\bar{P}\infty$ ergaben verschiedene Messungen zwischen 44° 8′ und 44° 11′ schwankende Werthe, die dem Prismenwinkel 88° 20′ ziemlich nahe entsprechen. Ganz untergeordnet treten auch Makro- und Brachyprismen auf; sie geben wegen ihrer ausserordentlichen Kleinheit nur undeutliche Reflexe. Da die erhaltenen Werthe für den Winkel mit $\infty\bar{P}\infty$ und $\infty\breve{P}\infty$ zwischen 22° und 23½° schwanken, so kann nur vermuthungsweise ausgesprochen werden, dass es sich um $\infty\breve{P}\frac{5}{2}$ (250) und $\infty\bar{P}\frac{5}{2}$ (520) handeln dürfte.

Die Enden der Kryställchen werden von $\bar{P}2$ (212), ganz untergeordnet auch von anderen Pyramidenflächen begrenzt. Ich fand $\bar{P}2 : \infty\bar{P}\infty = 60° 32′—60° 35′$. Bei starker Vergrösserung erkennt man eine weitere $\bar{P}m$, $m < 2$, vermuthlich die Form P (111); auch glaubte ich im Goniometer $2\bar{P}2$ (211) zu beobachten. Eine exakte Bestimmung dieser Flächen ist indessen wegen ihrer Kleinheit nicht möglich gewesen. $\bar{P}2$ herrscht unter den Terminalflächen vor.

Die Länge der Kryställchen verhält sich zu ihrer grössten Dicke || b wie etwa 3 bis 5 : 1. Sie umschliessen Magnetitkrystalle und Apatitnadeln. Der sehr schöne und intensive Pleochroismus ist der gewöhnliche.

Die soeben besprochenen Kryställchen konnte ich nur aus den Bimssteinen gewinnen. Hypersthen nimmt zwar auch an der Zusammensetzung der Sande und Aschen reichlichen Antheil, indessen habe ich in diesen nur Splitter desselben nachzuweisen vermocht.

Der monokline Pyroxen tritt hinter dem rhombischen zurück; unter den zahlreichen isolirten Krystallen findet sich kein einziger Augit. Splitter dieses letzteren sind aber in den Sanden und Aschen nachzuweisen. Soweit sich prismatische Spaltrisse oder Flächen der Prismenzone erkennen lassen, sind sie durch die schiefe Auslöschung, im übrigen auch durch ihren Pleochroismus von dem Hypersthen unterscheidbar; dem monoklinen Pyroxen gehören diejenigen Splitter an, welche einen Pleochroismus zwischen blaugrünen und gelbgrünen Tönen zu zeigen vermögen. Der Augit und der Hypersthen verhalten sich auch hier so, wie ich das früher schon für die guatemaltekischen Hypersthenandesite beschrieben habe[1].

Die braune Hornblende giebt gleichfalls zu Bemerkungen

[1] Zur Kenntniss der jungen Eruptivgesteine der Republik Guatemala. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XLVI. 1894. 131—157.

wenig Anlass. Sie ist mindestens so reichlich vorhanden wie der Hypersthen, bildet 1—3 mm lange, stark corrodirte prismatische Krystalle, ohne deutliche Endflächen und wird nur in Splittern oder sehr dünnen Individuen durchsichtig. Während die Hypersthenkrystalle fast immer oberflächlich nur mit Magnetit verwachsen sind, zeigen die Hornblende und der Augit eine auffällige Neigung, mit dem Plagioklas kleine concretionäre Klümpchen zu bilden; besonders die Hornblende war der Ausgangspunkt für die Erstarrung des letzteren Minerals, und die mit Flusssäure aus dem Bimsstein isolirten Prismen sind deshalb mit Vorliebe mit Plagioklasresten verwachsen.

Der Biotit ist häufig, Olivinkörnchen sind besonders in den Sanden in grosser Menge enthalten. Am Magnetit beobachtete ich unter dem Mikroskop O (111) und ∞O (110).

Der Plagioklas macht weitaus die grösste Masse der krystallisirten Ausscheidungen aus. Wiederholte Versuche[1] ergaben, dass der reinste, durch Schlacken- und sonstige Einschlüsse nicht verunreinigte Feldspath ein spec. Gew. von 2,650—2,655 besitzt, also einem Andesin-Oligoklas entspricht.

Soweit die geringe Zahl von etwa einem Dutzend steiniger Lapilli erkennen lässt, waren dieselben zweierlei Art, theils echte vulkanische Gesteine, theils Trümmer des krystallinen Grundgebirges. Die Auswürflinge haben Durchmesser von 1—4 cm; die aus vulkanischem Gestein bestehenden zeigen eine löcherig zernagte Oberfläche, die anderen sind bald völlig gerundet oder haben wenigstens schwach gerundete Kanten, — Erscheinungen, welche an Gebläsewirkung erinnern.

Die ersteren sind z. Th. durch die vulkanischen Säuren rothgefärbt, zum anderen Theil ganz frisch und lassen sich dann als olivinführende Hornblendeandesite mit schwarzgrauer Grundmasse und zahlreichen Einsprenglingen, auch von Plagioklas, erkennen. In einem Stück ist auffällig viel Olivin vorhanden.

Einer dieser Auswürflinge wurde im Dünnschliff untersucht. Er enthält ausser vorwaltendem Plagioklas braune Hornblende, Biotit und Hypersthen, mehr untergeordnet grünen Augit und Olivin, ferner Apatit und Erz. Es ist ein Vitrophyr. Es zeigt sich deutlich, dass das Gestein zwei Perioden der Entglasung durchlaufen hat. Nur z. Th. ist das Glas der Grundmasse in vereinzelten Schlieren kaffeebraun; die Färbung ist dann einheitlich, eine Eigenfarbe, welche auch durch starke Vergrösserung nicht auf Mikrolithe zurückgeführt

---

[1] Die THOULET'sche Lösung wurde soweit verdünnt, bis aller Feldspath ausfiel, und dann in der Zimmertemperatur der langsamen Verdunstung überlassen, wobei der Feldspath zu schweben begann. Der letztere wurde von Zeit zu Zeit der Flüssigkeit mittels eines Hebers entnommen und mikroskopisch auf seine Reinheit geprüft.

werden kann. Zum anderen Theil ist das Glas gleichfalls braun, erweist sich aber als durch globulitische Stäubchen gefärbt. Dazu aber kommen gewisse Schlieren ganz farblosen Glases, das noch viel mehr als die übrige Grundmasse die ausgezeichnetste Fluidalstruktur zeigt. Zahlreiche langgestreckte Gasblasen weisen darin auf eine beginnende Bimssteinbildung hin; zusammen mit ihnen markiren massenhafte stabförmige Mikrolithen und kleine, stark lichtbrechende prismatische Krystalle die Stromrichtung. Da dieselben alle Grössenübergänge zu deutlich bestimmbaren, in der farblosen Glasmasse eingebetteten Pyroxenen zeigen, so möchte ich auch beide für dieses Mineral und zwar, entsprechend ihrem optischen Verhalten, vorzugsweise für Hypersthen halten. Kryställchen von solchem sammt sehr langen feinsten Nadeln eines nicht näher bestimmbaren Minerals liegen auch in den Plagioklasen, welche gleichfalls erst späterhin in dem farblosen Glase sich schwebend ausgeschieden haben. Während aber diese wasserhell sind, z. Th. mit Flächen wohlumgrenzte Krystalle bilden und verhältnissmässig wenige oder keine Schlackeneinschlüsse enthalten, zeigen die in der übrigen Grundmasse liegenden Ausscheidungen sehr deutlich die Anzeichen chemischer und mechanischer Zerstörung: Die älteren schlackenreichen Plagioklase sind theilweise resorbirt und haben im übrigen grossentheils die Gestalt von eckigen Splittern, so dass das Gestein hauptsächlich eine Plagioklasbreccie mit glasigem Bindemittel darstellt. Die Zusammengehörigkeit benachbarter Splitter zu einem Individuum lässt sich häufig noch an der Form nachweisen, wenn sie auch durch Glasmasse von einander getrennt und gegen einander verschoben worden sind. Die Glimmerblättchen sind verbogen, die Hornblende ist, manchmal unter Neubildung von Magnetit, angeschmolzen, der Augit und der Hypersthen treten in Trümmern auf, und ihre durch Spaltung entstandenen Theile sind häufig deutlich gegen einander verschoben. In die Spaltrisse des Plagioklases ist Glasmasse eingedrungen. Dagegen liegen grosse, scharfumgrenzte unverletzte Hypersthenkrystalle in der farblosen Glasmasse als jüngere Bildung.

Alles das scheint darauf hinzuweisen, dass hier ein halbglasiges, vermuthlich im zähflüssigen Zustand befindliches Gestein eine plötzliche Wiederaufweichung unter starker einseitiger Pressung erfahren habe, dass infolge ersterer dann später die unterbrochene Krystallisation sich fortsetzen und infolge abnehmenden Drucks beim Austritt aus dem Krater die in zäher Lösung gebundenen Gase in dem Gesteinsglase sich ausdehnen und die Bildung von Bimsstein hervorrufen konnten. Die Bildung von Bimsstein ist nur bei einer gewissen Leichtflüssigkeit des Glases möglich, und letztere wohl in erster Linie eine Folge erhöhter Temperatur: deshalb ergossen sich z. B. aus Bimssteinkratern auf Lipari Obsidianströme, deren Gestein nachträglich durch künstliche Aufweichung bei einer Temperatur von etwa 1100° in Bimsstein übergeführt werden kann,

nachdem vorher die Temperatur der Laven schon zu tief gesunken war, als dass auch sie noch ganz zu Bimsstein werden konnten.

Wie oben gesagt, besteht ein grosser Theil der Lapilli aus Stücken krystalliner Schiefer. Alle mir vorliegenden Proben dieser Art sind Amphibolite, z. Th. mit deutlicher Schieferstruktur; zum andern Theil aber möchte man sie zunächst für Diorite oder für vollkrystalline Gesteine halten, wie sie manchmal aus der Tiefe der Vulkane gefördert werden und welche man dann hier für eine Tiefenfacies der Hornblendeandesite, also etwa ein den Andendioriten entsprechendes Gestein zu halten hätte. Der mikroskopische Befund lässt aber keinen Zweifel darüber, dass man es wirklich mit krystallinen Schiefern zu thun hat. Die Gesteine sind sehr frisch und bestehen aus grüner Hornblende, Biotit und Plagioklas, sammt viel Titanit, schwarzem Erz und Apatit. Die dunklen Silicate und der Plagioklas umschliessen und durchwachsen einander in unregelmässigen Partien, ohne dass ein bestimmtes Altersverhältniss erkennbar wäre, Körnchen von Titanit durchziehen in schnürenweiser Reihung die hellen und dunklen Gemengtheile. Quarz kommt nur in feinen salbandfreien Trümern vor und durchsetzt dann merkwürdiger Weise nur die Plagioklase, nicht aber die Hornblenden. Er bot die Möglichkeit, den Plagioklas nach der von F. Beçke[1] erläuterten Methode als einen recht reinen Albit zu bestimmen. Zum gleichen Resultate führte auch die Beobachtung der Auslöschungsschiefen; die Axenebene bildet nämlich auf $\perp \mathfrak{a}$ mit der Zwillingsebene Winkel von 80°, bei zonar gebauten Krystallen solche von 80—86°. Ein Theil der Feldspathsubstanz ist also Albit-Oligoklas. Orthoklas wurde nicht beobachtet. Desgleichen konnten in diesen Amphiboliten keine Einschmelzungserscheinungen nachgewiesen werden. Es scheint als ob diese Amphibolitauswürflinge einen nicht unerheblichen Antheil an der Menge der Steinlapilli genommen hätten.

Nach meinen früheren Untersuchungen sind die Laven des S. Maria olivinführende Augitandesite und ganz verschieden von den mir nunmehr vorliegenden Eruptionsprodukten. Diese letzteren zeigen vielmehr eine ganz überraschende Aehnlichkeit mit den Gesteinen des Cerro quemado, welche ich gleichfalls früher als ausgezeichnete Hornblende-Hypersthenandesite beschrieben habe. Der 3179 m hohe Cerro quemado bei Quezaltenango ist jetzt noch im Solfatarenzustand und zeigt einen etwa 150 m tiefen Krater; von der Stätte der jetzigen Katastrophe aus gesehen liegt er jenseits des S. Maria gegen Norden, von diesem nur etwa 6 km entfernt. Der S. Maria besitzt keine Spur eines Kraters mehr und ist offenbar schon seit langer Zeit erloschen[2]. In Bezug auf ihn sind die jüngsten

---

[1] Sitzungsber. kais. Akad. zu Wien. Math.-naturw. Cl. CII. Abth. I. 1893. 358—376.

[2] Sapper: Die Vulkane der Republik Guatemala. Globus, LXIV. 1893. 27—28.

Eruptionen excentrisch: während der Hauptkegel 3768 m hoch ist, haben sich diese letzteren an seiner Südflanke in nur 1800—2000 m Höhe abgespielt. Die Nähe des S. Maria an der jetzigen Ausbruchsstelle ist also ein mehr zufälliges Moment, und man wird scheinbar besser von einer vulkanischen Neubildung als von einer Eruption des letzteren sprechen. Die petrographischen Verwandtschaften weisen vielmehr auf den nördlich gelegenen Cerro quemado hin, und fast möchte es scheinen, als ob das Magma des letzteren einen neuen Ausweg nach Süden hin gefunden habe. Die furchtbaren Erdbeben von Quezaltenango im April 1902 könnten als Begleiterscheinungen dieses Vorganges betrachtet werden, und eine nähere Mittheilung über die relative Masse des bei dem Ausbruch geförderten Grundgebirges wäre in dieser Hinsicht jedenfalls nicht ohne grosses Interesse.

Wollte man aber den die Umgebung beherrschenden S. Maria als das »Eruptionscentrum« derselben im STÜBEL'schen Sinne betrachten, so würde diese Auffassung vom petrographisch-chemischen Standpunkte aus wahrscheinlich keine Stütze finden.

Beiträge zur Mineralogie Piemonts.

Von **Ferruccio Zambonini** in Rom.

Mit 5 Figuren im Text.

(Fortsetzung.)

Der Pleochroismus ist ausgezeichnet und jenem des Klinochlors von Civrari ähnlich. Merkwürdig ist, dass auch die Schwingungen parallel (001) in Bezug auf die Absorption unter einander deutlich verschieden sind, was selten am Klinochlor geschieht.

Der Winkel der optischen Axen ist sehr wechselnd, selbst an demselben Element.

Epidot und Albit von Comba Peraegüe.

Comba Peraegüe liegt im Vallone Mulasco, nördlich von Acceglio, im oberen Mairathale. Im Diabas dieser Localität kommen schöne Epidot- und Albitkrystalle vor. Seit einigen Monaten habe ich den Epidot eines nahestehenden Fundortes, nämlich Grange Merletto, untersucht.[1] Ich fand an den Krystallen von Grange Merletto die Formen {100}, {001}, {010}, {101}, $\{\bar{1}01\}$, $\{\bar{1}02\}$, $\{\bar{1}03\}$, {210}, $\{\bar{1}11\}$. Die Krystalle waren meistens wenig verlängert nach y, und durch die starke Entwickelung von {010} charakterisirt. $\{\bar{1}11\}$ war immer sehr klein. In der erwähnten Arbeit habe ich auch Epidotkrystalle aus den Diabasen von Bargone und Castelnuovo di Garfagnana beschrieben,

[1] Krystallographisches über den Epidot. Zeitsch. f. Krystall. 1902. 37. 1.

welche eine merkwürdige Aehnlichkeit mit jenen von Grange Merletto darboten. Ich machte dann auf die Formenähnlichkeit dieser Epidote, welche in demselben Gestein, aber in sehr entfernten Fundorten vorkommen, aufmerksam.

Nun hat mir mein Freund S. Franchi ein Stück von Comba Peraegüe übergeben, dessen Epidotkrystalle von jenen aus Grange Merletto ganz verschieden sind. Sie sind von tiefgrüner, fast schwarzer Farbe, wenig verlängert nach y und zeigen die Formen:

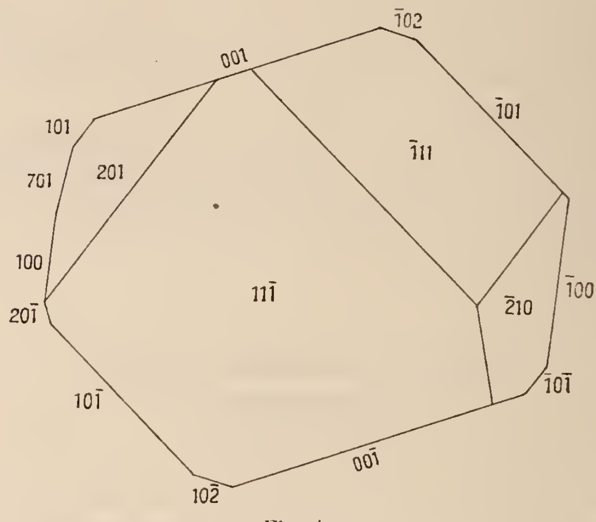


Fig. 1.

{001}	0 P	p	M
{100}	∞P̶∞	h'	T
{010}	∞P̶∞	g^1	P
{210}	∞P̶2	h^3	u
{101}	— P̶∞	o^1	e
{701}	— 7 P̶∞	$o^{1/7}$	η
{$\bar{1}$01}	P̶∞	a^1	r
{$\bar{1}$02}	$^1/_2$ P̶∞	a^2	i
{201}	2 P̶∞	$a^{1/2}$	l
{$\bar{1}$11}	P	$b^{1/2}$	n

Wie die Figuren 1 und 2 zeigen, ist der Habitus dieser Krystalle von denjenigen der Krystalle von Grange Merletto ganz verschieden, weil hier {$\bar{1}$11} vorherrscht, und {010} fehlt oder ganz schmal ist. {210} ist immer klein. Merkwürdig ist die Anwesenheit von {701} an einem Krystall. Diese Form kommt mit einer grossen einzigen Fläche vor. Es ist eine am Epidot seltene Form; sie wurde

von BECKER[1] an den Krystallen aus dem Striegauer Granit entdeckt und FLINK[2] erwähnt sie am Epidot von Nordmarken.

Die Krystalle von Comba Peraegüe gestatten sehr genaue Messungen, welche mit den nach KOKSCHAROW berechneten Werthen vollkommen übereinstimmen.

		gem.	ber.
(001) : (100)	=	64° 38′ gem.	64° 36′ ber.
: $(\bar{1}01)$	=	58 35 „	58 29 „
: $(\bar{1}11)$	=	75 12 „	75 10 „
(101) : $(\bar{1}11)$	=	54 48 „	54 $47\frac{1}{2}$ „

Der Epidot des Diabases der Gegend zwischen Grange Marletto und Comba Peraegüe hat einen wechselnden Habitus. An einem Stück, welches zwischen diesen zwei Localitäten gesammelt wurde, zeigt der Epidot grüne, nach {001} tafelförmige Krystalle, an welchen {010} ebenfalls gross entwickelt, $\{\bar{1}11\}$ sehr klein ist, wie an den Krystallen von Grange Marletto.

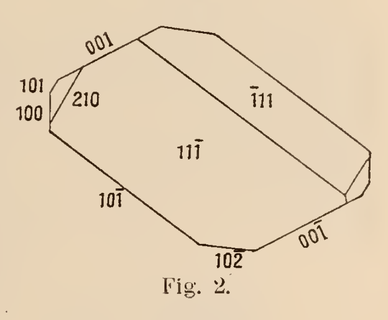


Fig. 2.

An diesen grünen Krystallen bestimmte ich die Formen:

{001} 0P, {010} ∞P∞, {210} ∞P2, {100} ∞P∞, $\{\bar{3}01\}$ 3P∞, $\{\bar{1}01\}$ P∞, $\{\bar{1}02\}$ $\frac{1}{2}$P∞, $\{\bar{1}04\}$ $\frac{1}{4}$P∞, $\{\bar{1}11\}$ P.

Die Fig. 3 zeigt den Habitus dieser Krystalle.

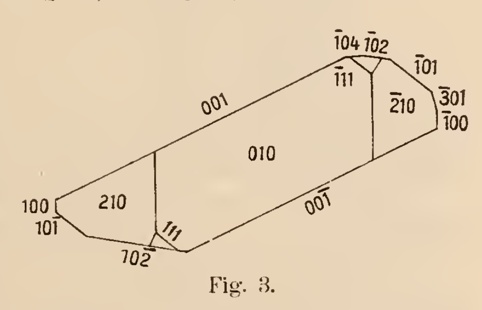


Fig. 3.

Der Albit bietet schöne, meist farblose Krystalle, welche immer Zwillinge sind. Gewöhnlich sind die Krystalle Zwillinge nach dem Albitgesetze, selten vereinigen sich zwei solche Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetze. Oft ist ein Individuum der Albitzwillinge ganz lamellar, so dass der Zwilling einfach erscheint. Sehr selten kommen auch Zwillinge nach {010} aber in Durchkreuzung vor, wie jene vom Roc-Tourné welche G. ROSE beschrieben hat.

Die Krystalle sind bald nach (010) tafelförmig, bald dicker. Die beobachteten Formen sind:

---

[1] Ueber das Mineralvorkommen im Granit von Striegau, insbesondere über den Orthoklas und den dunkelgrünen Epidot. Breslau 1868.

[2] Mineralogiska Notiser Bihang till K. Sven. Vet. Akad. Handl. 1886 **12** Afd. II. 2.

{010}	$\infty \breve{P} \infty$	g^1	M
{001}	0 P	p	P
{130}	$\infty \breve{P}' 3$	g^2	f
{$1\bar{3}0$}	$\infty ' \breve{P}\ 3$	^2g	z
{110}	$\infty P'$	t	l
{$1\bar{1}0$}	$\infty ' P$	m	T
{$\bar{1}01$}	$, \bar{P} , \infty$	a^1	x
{$\bar{2}01$}	$2 , \bar{P} , \infty$	$a^{1/2}$	y
{$\bar{1}11$}	$, P$	$c^{1/2}$	p
{$\bar{1}\bar{1}1$}	$P ,$	$b^{1/2}$	o

{130} und {$1\bar{3}0$} sind häufig ziemlich gross und selbst grösser als {110} und {$1\bar{1}0$}, welche gewöhnlich sehr verschiedene Grösse haben. {010} ist immer die vorherrschende Form der Krystalle. Die Formen der Zone [001] mit Ausnahme von {010}, sowie {001} haben sehr genaue Messungen geliefert. Sie stehen aber nur zum Theil in befriedigender Uebereinstimmung mit den aus den Constanten von Marignac-des Cloizeaux hergeleiteten Werthen.

$$a : b : c = 0{,}63347 : 1 : 0{,}55771$$
$$\alpha = 94^0\,3'; \; \beta = 116^0\,28^5/_6{}'; \; \gamma = 88^0\,8^2/_3{}'.$$

	gemes.	ber.
(110) : (130) =	30° 19½′ gemes.	30° 2′ ber.
($1\bar{1}0$) : ($1\bar{3}0$) =	29 31 „	29 58 „
(110) : ($1\bar{1}0$) =	58 42 „	59 14 „
(001) : (110) =	65 1′ „	65 17 „
(001) : ($1\bar{1}0$) =	69 1½ „	69 10 „
(001) : (130) =	73 32½ „	73 44 „
(001) : ($1\bar{3}0$) =	79 58½ „	80 9 „
(001) : ($\underline{001}$) =	7 16 „	7 12 „

Die gemessenen Winkel sind die Mittel der an zwei sehr schönen und regelmässigen Krystallen gefundenen Werthe. Beide Krystalle gaben sehr nahestehende Werthe (grösster Unterschied 2′).

Auf (010) beträgt die Auslöschungsschiefe gegen die Kante [010 : 001] + 21°, was mit den Bestimmungen Viola's am Albit von Lakous[1] und Carrara[2] übereinstimmt.

Auch das Diabashandstück, welches zwischen Grange Marletto und Comba Peraegüe geschlagen wurde, bietet kleine, zierliche Albitkrystalle, welche immer flach tafelförmig nach {010} sind. Diese Krystalle sind immer Zwillinge, meistens nach dem Albitgesetz, sehr selten kommen Zwillinge nach dem Periklin-Gesetz mit (001) als Berührungsfläche vor. Die beobachteten Formen sind

{010}, {001}, {110}, {$1\bar{1}0$}, {130}, {$1\bar{3}0$}, {$\bar{1}01$}, {021}, {$0\bar{2}1$}.

Die zwei letzteren wurden nur an einem Krystall beobachtet.

Auch an diesen Krystallen habe ich $A_M = 21^0 - 22^0$ gefunden. Der Albit von Grange Marletto zeigt dieselben Formen wie die Krystalle von Comba Peraegüe, deutliche Krystalle sind aber selten.

---

[1] Tschermak's min. u. petrog. Mitth. 1895. 15. 154.
[2] Rendiconti R. Accad. Lincei. 1899. (5a) 8. 535.

Mineralien aus dem Kalkstein von Tollegno.

Das Dorf Tollegno liegt auf dem rechten Ufer des Cervo, etwa 3 km nördlich von Biella. In den Gesteinen der Umgegend dieses Dorfes kommen häufig Adern eines krystallinischenKalksteins vor, welche bald sehr dünn, bald beträchtlicher sind. Aus einigen Stufen dieses Kalksteins habe ich folgende Mineralien isolirt: Graphit, Pyrrothin, Titanit und Diopsid.

Das schönste und merkwürdigste dieser Mineralien ist der Titanit. Seine Krystalle sind flächenarm, mit sehr wechselnden Dimensionen, welche aber 3 mm nicht übersteigen. Die Farbe ist an einigen Krystallen gelb, an anderen kastanienbraun. Die ersteren, wenigstens an dem von mir untersuchten Material, scheinen die häufigeren zu sein. Es ist zu bemerken, dass es Krystalle gibt, welche Zwischenglieder zwischen den zwei Varietäten bilden. Merkwürdig sind einige seltene Krystalle, welche an einem Ende braun, an dem anderen gelb sind.

Die meisten Krystalle sind nach der Kante [111 : $1\bar{1}1$] verlängert; einige Krystalle sind in dieser Richtung und in der dazu senkrechten gleich entwickelt.

Die beobachteten Formen sind[1]

{001}	0P	p	c (y)
{100}	$\infty P \infty$	h^1	a (P)
{110}	∞P	m	m (r)
{111}	$-P$	$d^{1/2}$	n
{$\bar{1}11$}	P	$b^{1/2}$	t

Unter diesen Formen ist {111} an allen Krystallen vorherrschend, {001} und {100} sind ziemlich gross. Bald ist die Basis grösser als das Orthopinakoid, bald ist das Gegentheil der Fall. Alle die anderen Formen sind ganz untergeordnet. Das Prisma {110} ist manchmal sehr klein; es kann auch etwas grösser werden. {$\bar{1}11$} ist immer klein.

Ich habe nur drei Combinationen beobachtet, nämlich:

1. {001} {100} {111}
2. {001} {100} {111} {110}
3. {001} {100} {111} {110} {$\bar{1}11$}.

Die erste ist die häufigste, die dritte ist ziemlich häufig, selten ist die zweite.

Der Titanit aus dem Kalk von Tollegno zeigt starken Pleochroismus, wie schon A. Cossa[2] erwähnt hat, ohne aber die betreffenden Farben bekannt zu machen. Ich habe beobachtet:

$\mathfrak{a}$ = fast farblos
$\mathfrak{b}$ = grünlichgelb
$\mathfrak{c}$ = rosenroth.

Der Pyrrhotin kommt in kleinen Körnern vor, welche höchstens $1/2$ mm erreichen, sowie in sehr kleinen Täfelchen, welche

[1] In der Aufstellung von Des Cloizeaux.

[2] In C. F. Parona. Valsesia e lago d'Orta. — Atti Società ital. Scienze Naturali vol. XXIX pg. 37. Irrig ist Tallegno beschrieben.

vielleicht die Combination {2$\bar{1}\bar{1}$} {111} darstellen. Er hat die charakteristische bronzegelbe Farbe, ist magnetisch und zeigt alle die chemischen Eigenschaften des Pyrrhotin. Im Kölbchen, vor dem Löthrohr, bleibt er unverändert, während er in dem offenen Rohr schwefelige Säure abgibt; auf der Kohle schmilzt er zu einer schwarzen, magnetischen Masse. Er ist in Salzsäure unter Abscheidung von Schwefel löslich. Ich habe auch die LEMBERG'sche Reaktion[1] mit gutem Erfolg geprüft.

Der Graphit bildet kleine, unregelmässige Massen von 1—2 mm und Täfelchen von denselben Dimensionen oder auch kleiner, mit hexagonalem Umriss.

Der Diopsid bildet hellgrünliche, sehr kleine Körner mit einem spec. Gewicht über 3 (bei Anwendung des Methylenjodids).

Eisenkies von Passobreve.

Im Melaphyr von Passobreve (rechtes Ufer des Cervo) kommen häufig Pyritpentagondodekaërder vor, welche stark gestreift und manchmal in Limonit umgewandelt sind. Diese Krystalle, welche bis 10 mm messen, zeigen die Formen {210}, {111} und {321}, zu welchen häufig {100} und einige weitere Pentagondodekaëder hinzukommen. Die vorherrschende Form ist {210}, nur an einigen Krystallen ist {321} so gross oder selbst grösser als {210} entwickelt. Das Oktaëder ist klein; der Würfel ist ziemlich häufig. Zwischen den Würfel- und {210}-Flächen finden sich fast immer kleine und leider oft gekrümmte Pentagondodekaëderflächen. Von diesen habe ich nur {310}, {520}, {720}, {920} mit genügender Sicherheit bestimmen können. {310} wurde an zwei Krystallen mit ziemlich grossen Flächen gefunden.

(310) : (100) = 18° 34′ gem. 18° 26′ ber.

Es ist eine am Pyrit ziemlich häufige Form. In der neueren Literatur ist sie von STRÜVER, A. D'ACHIARDI[2] (Monte della Bruggiana), G. FLINK[3] (Långban), J. EYERMANN[4] (French Creek Mine), FRANZENAU[5] (Bélabánya, Kis Almas) etc. erwähnt. Nur an einem Krystall habe ich {520} gefunden; es ist klein. STRÜVER erwähnt es an einem Krystall von Brosso, F. BECKE[6] am Pyrit vom Giftberg, A. FRANZENAU (l. cit) zu Bélabánya etc.

(100) : (520) = 21 ½° gem. 21° 48′ ber.

An einem anderen Krystall habe ich die zwei Formen {920} und {720}

---

[1] Zur mikrochemischen Untersuchung einiger Minerale aus der Gruppe der Lamprite. Zeitschr. d. deutschen geol. Gesellsch. 1894. **46.** 788.

[2] Mineralogia della Toscana. 1873. **2.** 323.

[3] Mineralogiska Notiser II. Bihang till K. Vet. Akad. Handl. 1887. **13.** II. No. 7.

[4] Minerals from the French Creek Mines, Pennsylv. New York Acad. of Sc. 1889. 14.

[5] Math. és. term. tud. Értesitö. 1898. **16.** 273. Ich habe nur das Referat gesehen.

[6] Aetzversuche am Pyrit. TSCHERMAK'S min. u. petr. Mitth. 1885. **7.** 239.

bestimmt. Beide sind am Pyrit ziemlich selten. Die erstere wurde von STRÜVER zu Brosso entdeckt, und wurde vor kurzem von G. BOERIS[1] auch an den Krystallen von Valgioie beobachtet. {720} ist etwas häufiger.

	gem.	ber.
(720) : (210) =	11°	10° 37′
(920) : (210) =	13 50′	14 2

Titanit von Monte Acuto.

Der Titanit vom Monte Acuto, westlich von Traversella (von hier stammen die Epidotkrystalle, welche gewöhnlich als von Traversella bezeichnet sind) ist von G. JERVIS[2] erwähnt, aber von HINTZE nicht angeführt worden. Meines Wissens hat man bis jetzt diesen Titanit nicht krystallographisch untersucht.

Ich fand an den Epidotproben, welche ich vor kurzem beschrieben habe[3], einige schöne Titanitkrystalle auf dem Epidot sitzend. Diese Krystalle sind sehr hell gelblich, fast vollkommen durchsichtig. Die Flächen sind ziemlich glänzend, aber die grösseren,

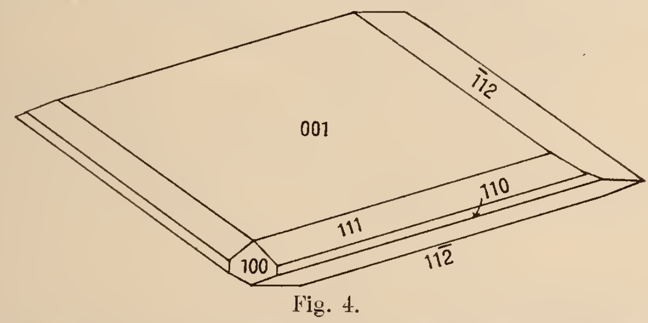


Fig. 4.

und besonders jene von {001} und {$\bar{1}$12} sind in viele Facetten zertheilt, so dass sie mehrere Bilder zeigen. Die Messungen genügen aber um die Symbole zu bestimmen.

Die Titanitkrystalle vom Monte Acuto sind, wie die Figur 4 zeigt, tafelförmig nach der Basis, was selten am Titanit der Fall ist. Die beobachteten Formen sind, bezogen auf das Axenverhältniss von DES CLOIZEAUX:

$$a : b : c = 0,75467 : 1 : 0,85429$$
$$\beta = 60^\circ\ 17'.$$

{001}	0P	p	c
{100}	∞P̶∞	h′	a
{110}	∞P	m	m
{111}	−P	$d^{1/2}$	n
{$\bar{1}$12}	½P	b^1	l

[1] Pirite di Valgioie. Atti R. Accad. delle Scienze di Torino. 1900. **35.** 3.

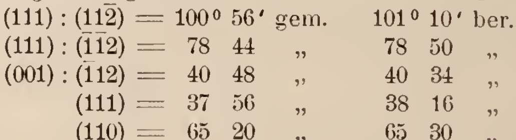
[2] I tesori sotterranei dell'Italia. Parte I. Torino 1873. p. 126. JERVIS erwähnt »sfeno cristallizzato«.

[3] Krystallographisches über den Epidot. Zeitschr. f. Krystall. 1902 **37.** 1.

Sie sind immer in der Combination Fig. 4 vereinigt. Diese Combination ist sehr wichtig, weil, wie gesagt, die Titanitkrystalle nach der Basis sehr selten tafelförmig sind.

Diese Krystalle vom Monte Acuto erinnern an diejenigen von Diana, N. Y., welche ebenfalls nach {001} tafelförmig sind; an ihnen ist aber {110} die entwickeltste Seitenform und es fehlt $\{\bar{1}12\}$.

Hier folgen die gemessenen und die berechneten Winkel:



		gem.	ber.
$(111):(11\bar{2})$	=	100° 56′ gem.	101° 10′ ber.
$(111):(\bar{1}\bar{1}2)$	=	78 44 „	78 50 „
$(001):(\bar{1}12)$	=	40 48 „	40 34 „
(111)	=	37 56 „	38 16 „
(110)	=	65 20 „	65 30 „

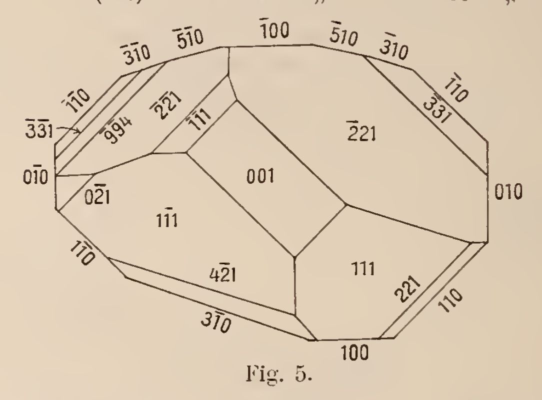


Fig. 5.

Ein merkwürdiger Diopsidkrystall vom Alathale.

1901 habe ich[1] einige neue Formen des Diopsids von diesem berühmten Fundorte beschrieben. Nun möchte ich einen Krystall erwähnen, welcher eine neue Form darbot. Er ist in der Figur 5 dargestellt. Die an ihm erkannten Formen sind:

{100} $\infty P \infty$, {010} $\infty P \infty$, {001} 0P, {110} ∞P, {310} $\infty P3$, {510} $\infty P5$, {111} —P, {221} —2P, $\{\bar{1}11\}$ P, $\{\bar{2}21\}$ 2P, $\{\bar{3}31\}$ 3P, {021} $2P\infty$, {421} $-4P2$ und endlich die neue Hemipyramide $\{\bar{9}94\}$ $^9/_4$P.

Der Krystall ist ganz unsymmetrisch, wie die Figur zeigt. {310} hat Flächen von sehr verschiedener Grösse, und $(\bar{3}10)$ ist die grösste Fläche der Zone [001]. Auch die anderen Formen haben anomale Entwickelung und besitzen oft nur einen Theil ihrer Flächen. Die neue Form $\{\bar{9}94\}$ bietet eine einzige, aber ebene und glänzende Fläche, welche genaue Messungen lieferte. Ich fand:

$(\bar{2}21):(\bar{9}94)$ = 3° 21′ gem. 3° 30′ 42″ ber.

nach den Constanten La Valles.

Mit diesen steigt die Zahl der bis jetzt am Diopsid vom Alathale beobachteten Formen auf 69.

[1] Mineralogische Mittheilungen No. 1—10, S. Diopsid vom Alathale. Zeitschr. f. Krystall. 1901. **34**. 239.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Johnsen, A.: Quarzzwillinge nach P 2 von Annaberg i. S.
Centralbl. f. Min. etc. 1902. 649—651.

Petrographie. Lagerstätten.

Beck, R.: Ueber eine neue Nickelerzlagerstätte in Sachsen. (Ergänzung).
Zeitschr. f. prakt. Geol. X. 1902. 379—381.

Bonney, T. G.: The Basalt of the Moabite Stone.
Geol. Mag. 1902. 493—495.

Flamand: Observation sur les nitrates du Sahara à propos d'un échantillon de salpètre naturel provenant de l'archipel tonatien.
Bull. Soc. géol. France. II. 3. 1902. 366—368.

Kohler, Ernst: Die Amberger Erzlagerstätten.
Geogn. Jahresh. 15. Jahrg. 1902. 5—50 mit 10 Fig. im Text.

Setz, W.: Die Erzlagerstätten der Gegend von D.-Feistritz-Peggau, Frohnleiten, Uebelbach und Thalgraben.
Zeitschr. f. prakt. Geol. X. 1902. 357—378.

Voit, F. W.: Das Kupfererzvorkommen bei Senze do Itombe in der portugisischen Provinz Angola, Westafrika.
Zeitschr. f. prakt. Geol. X. 1902. 353—357.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Hovey, Edmund O.: Martinique and St. Vincent, a preliminary report upon the eruptions of 1902.
Amer. museum of nat. hist. 16. Article 26. 333—372 m. 18 Taf.

Geinitz, E.: Blitzröhren von Liessow und Goldberg.
Arch. d. Ver. d. Fr. d. Naturgesch. in Mecklenburg. 56. 1902. 188—192.

Pommer: Explosion auf einer Bergehalde.
Zeitschr. f. prakt. Geol. X. 1902. pag. 381.

Woodworth, J. B.: Original micacous cross-banding of strata by current action.
The Amer. Geologist. XXVII. 1901. 281—283.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Andrussow, N.: Beiträge zur Kenntniss des kaspischen Neogen. Die Aktschagylschichten. (Russ. mit deutsch. Résumé.)
Mém. du Comité géologique. St. Pétersbourg. XV, 4. 1902. 153 pag. 5 Taf. 1 K.

Andrussow, N.: Recherches géologiques faites en cours de l'été 1901 dans le district de Chemakha (gouv. de Bakou). (Russ. mit franz. Résumé.)
Bull. com. géol. St. Pétersbourg. XXI, 3. **1902.** 151—160.

Andrussow, N.: Recherches géologiques le long du chemin de fer Vladislavovka—Kertch. (Russ. mit franz. Résumé.)
Bull. com. géol. St. Pétersbourg. XXI, 4. **1902.** 265–282.

Baker, M.: The Northwest boundary of Texas.
Bull. U. S. Geol. Survey. 194. **1902.** 51 pag. 1 K.

Bergt, W.: Zur Geologie des Coppenanu- und Nickeriethales in Surinam (Holländisch-Guyana).
Samml. d. geol. Reichs-Museums in Leiden. Ser. II. Bd. II, H. 2. 1902. 93—163. Taf. I—V.

Bogatschew, V.: Affleurement de dépôts néogènes à Novotscherkassk. (Russ. mit franz. Résumé.)
Bull. com. géol. St. Pétersbourg. XXI, 3. **1902.** 161—168.

Burckhardt, C.: Coupe géologique de la Cordillère entre Las Lajas et Curacantin.
An. Mus. de La Plata. Secc. geol. y min. III. **1900.** 102 pag 26 Taf.

Burckhardt, C.: Le gisement supracrétacique de Roca (Rio Negro)
Revista del Museo de La Plata. X. 1901. 207—223. 4 Taf.

Canada: Geological map of the dominion of Canada.
Western sheet, No. 783. **1902.** Geological Survey of Canada.

Carez, L.: Observations sur l'interprétation de la coupe de Caseville (Bidart) (Basses-Pyrénées).
Bull. soc. géol. France. II. 3. 1902. 333—335.

Dawkins, W. B.: The Red Sandstone Rocks of Peel (Isle of Man).
Quart. Journ. geol. Soc. LVIII. **1902.** 633–646. 1 Taf.

Douvillé, H.: Sur les analogies des faunes fossiles de la Perse avec celles de l'Europe et de l'Afrique.
Bull. soc. géol. France. II. 3. **1902.** 276—278.

Emerson, J. S.: Characteristics of Kau.
Amer. Journ. Sci. XIV. 1902. 431—440.

Futterer, K.: Geographische Skizze der Wüste Gobi zwischen Hami und Su-tschou.
Peterm. geogr. Mitth. 1902. 35 pag. 1 K.

Gannett, H.: A gazetteer of Cuba.
Bull. U. S. Geol. Survey. 192. **1902.** 113 pag. 8 Taf.

Gannett, H.: A gazetteer of Texas.
Bull. U. S. Geol. Survey. 190. **1902.** 162 pag. 8 Taf.

Geinitz, E.: Die Einheitlichkeit der quartären Eiszeit.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. XVI. **1902.** 1—98. 1 Taf.

Golonbiatnikow, D. V.: Les dépôts méditerranéens du Daghestan. (Russ. mit franz. Résumé)
Bull. com. géol. St. Pétersbourg. XXI, 3. **1902.** 185—230. Taf. IV.

Grossouvre, A. de: Sur les étages danien et montien.
Bull. soc. géol. France. II. 3. **1902.** pag. 326.

Harrison, J. B. and **Jukes-Browne**, A. J.: The Geology of Barbados.
Geol. Mag. IX. **1902.** 550—554.

Jentzsch, A.: Beobachtungen über Kreide, Tertiär, Diluvium und Alluvium in Westpreussen.
Jahrb. k. preuss. geol. Landesanst. f. 1900. Berlin **1902.** LXXXI bis LXXXV.

Jentzsch, A.: Der vordiluviale Untergrund des nordostdeutschen Flachlandes.
Jahrb. k. preuss. geol. Landesanst. f. 1899. Berlin **1900.** 266 bis 285. 1 K.

Koniouchevsky, L.: Compte rendu préliminaire des recherches géologiques faites en 1901 dans l'Oural méridional. (Russ. m. franz. Résumé.)
Bull. com. géol. St. Pétersbourg. XXI, 4. **1902.** 309—316.

Krause, P. G.: Die Fauna der Kreide von Temojoh in West-Borneo.
Samml. d. geol. Reichs-Museums in Leiden. Ser. I. Bd. VII, 1. 1902. 1—28.

Laskarev, V.: Recherches géologiques dans la partie sud-est de la feuille 17 de la carte géologique générale de la Russie d'Europe. (Russ. mit franz. Résumé.)
Bull. Com. géolog. St. Pétersbourg. XXI, 1. **1902.** 1—64. 1 K.

Morozewicz, J.: Observations géologiques faites en 1901 dans les districts d'Alexandrowsk et de Taganrog. (Russ. m. franz. Résumé.)
Bull. com. géol. St. Pétersbourg. XX, 10. **1901.** 555—574. 1 K.

Mühlberg, F.: Erläuterungen zu den geologischen Karten des Grenzgebietes zwischen dem Ketten- und Tafeljura im Maassstab 1 : 25000. I. Th. Geologische Karte der Lägernkette und ihrer Umgebung.
Ecclogae geol. Helv. VII, 4. **1902.** 245—270.
Hierzu geologische Karte der Lägernkette 1 : 25000.
Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. **1901.**

Netchaïew, A.: Recherches géologiques dans les limites de feuille 130 de la carte générale de la Russie d'Europe. (Russ. m. franz. Résumé.)
Bull. com. géol. St. Pétersbourg. XXI, 4. **1902.** 291—308.

Nordenskjöld, E.: Jaktagelser och Fynd in Grottar vid Ultima Esperanza i sydvestra Patagonien.
Vet.-Acad. Handl. Stockholm. **1900.** 27 pag. 7 Taf.

Penck, A.: Der Bodensee. (27. November 1901.)
Vorträge d. Ver. z. Verbreitung naturw. Kenntnisse in Wien. XLII, 6. **1902.** 26 pag. 1 K.

Palaeontologie.

Broom, R.: On the structure of the palate in Dicynodon and its allies.
Transact. South Africa Phil. Soc. XI, 3. **1901**. 169—176. Taf. 25.

Broom, R.: On Ictidosuchus primaevus.
Transact. South Africa Phil. Soc. XI, 3. **1901**. 177—184. Taf. 26, 27.

Broom, R.: On the structure and affinities of Oudenodon.
Proc. of the Zool. Soc. London. **1901**. 167—190. Pl. 16—18.

Clark, R.: Silurian fossils of North-East Ireland.
Geol. Mag. 1902. 497—500.

Depéret: Sur le Lophiodon.
Bull. soc. géol. France. II, 3. 1902. pag. 344.

Grönwall, K. A.: Bornholms Paradoxides lag og deres Fauna. (Engl. Résumé.)
Danmarks geol. Undersögelse. II. Raekke No. 13. **1902**. 230 pag. 4 Taf. 1 K.

Hartz, N.: Bidrag til Danmarks senglaciale Flora og Fauna. (Franz. Résumé.)
Danmarks geol. Undersögelse. II. Raekke No. 11. **1902**. 80 pag. 1 K.

Hay, O. P.: Bibliography and Catalogue of the fossil Vertebrata of North America.
Bull. U. S. Geol. Survey. 179. 1901. 868 pag.

Kilian: Sur deux Microorganismes du Mésozoique alpin.
Bull. soc. géol. France. II, 3. 1902. 358—359.

Lebedew, N.: Die Bedeutung der Korallen in den devonischen Ablagerungen Russlands. (Russ. mit deutsch. Résumé).
Mém. du Comité géologique St. Peterbourg. XVII. 2. 1902. 180 S. 5. Tf.

Lehmann-Nitsche, R.: La pretendida existencia actual del Grypotherium.
Revista del Museo de La Plata. X. 1902. 269—281.

Osborn, H. F.: Contributions to Canadian Palaeontology. Vol. III Part II. On Vertebrata of the Mid-Cretaceous of the North-West Territory. 1. Distinctive Characters of the Mid-Cretaceous Fauna.
Geolog. Survey of Canada. 1902. 1—21.

Pocock, R. J.: Carboniferous Arachnida. (Pt. II.)
Geol. Mag. 1902. 487—493. 2 Fig.

Repossi, E.: Il Mixosauro degli strati triasici di Besano in Lombardia.
Att. Soc. Ital. di scienze naturali. XLI. 1902. 1—14. Taf. VIII u. IX.

Sacco, F.: L'origine des Paleodictyons.
Bull. de la soc. belge de géol. 1899. Bruxelles 1902. 45—51.

Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Nachtrag zu K. Sapper's Aufsatz: Ueber die jüngsten Ereignisse am Vulkan Izalco.

Von **A. Bergeat.**

Als Belegstücke zu seinem Aufsatze hat Herr Prof. Dr. Sapper Gesteinsproben vom Izalco, den Vulkanen S. Marcelino, S. Ana und Cerro verde und von den Obsidian- und Bimssteinvorkommnissen am See Coatepec an mich zur Untersuchung gesandt.

1. »Neuer Lavastrom des Izalco«. Ein rothbraunes, schlackiges, ziemlich mürbes Gestein; in den Poren sind winzige Eisenglanzschüppchen erkennbar.

In der rothbraunen, undurchsichtigen, mit Eisenglanz imprägnirten Grundmasse ist Plagioklas und Augit sichtbar. Ersterer ist ganz frisch, nach seinem optischen Verhalten dem Bytownit verwandt und reich an Einschlüssen von dunkler Schlacke und Eisenglanzschüppchen. Die letzteren sind nicht später in den Feldspath eingewandert, sondern zweifellos von ihm während der Erstarrung umschlossen worden. Der bräunlich grüne Augit hat den schwachen Pleochroismus, der dem Mineral zumeist in Feldspathbasalten eigenthümlich ist; randlich und längs der Spaltrisse zeigt er die Bräunung, welche man auch sonst an ihm in Laven beobachten kann, die, wie hier, noch während des gluthflüssigen Zustands mit Eisenoxyd imprägnirt worden sind. Frischer Olivin ist nicht erkennbar. Indessen könnten gewisse, ganz aus Eisenerz bestehende Pseudomorphosen auf seine frühere Gegenwart gedeutet werden. Die Gestalt der letzteren widerspricht dem nicht, und ferner lehrt die Erfahrung, dass gerade der Olivin in solchen an Eisenglanz reichen Laven durch dieses Erz völlig verdrängt worden sein kann[1]. Die jüngste Lava des Izalco wäre demnach ein Feldspath-Basalt; als Basalte haben schon Hague und Iddings die

[1] Die Lava des Izalco zeigt genau dieselbe Vererzung, welche ich an der Basaltlava des Stromboli beschrieben habe, in der sich der Magnesioferrit vorfindet. (Neues Jahrb. 1897. II. 116—117, 123.)

älteren Produkte des Berges bezeichnet (Volcanic rocks of the Republic of Salvador, C. A., Amer. Journ. of Science, XXXII, 1886, 27, 31).

2. Die Lava des Vulkans S. Marcelino ist ein basaltähnlicher Pyroxenandesit mit basischem Andesin (Winkel der Axenebene mit der Zwillingsstreifung auf ⊥ $\mathfrak{a}$ etwa 65°) mit Augit und etwas Hypersthen sammt viel Olivin in dunkelbrauner, glasreicher, mit Mikrolithen erfüllter Grundmasse. Der Plagioklas neigt zu leistenförmiger Entwickelung, die bekannten Verwachsungen von Augit und Hypersthen scheinen häufig zu sein. Sämmtliche Gemengtheile sind durchaus frisch.

3. Das Gestein des Vulkans S. Ana ist ein schöner hypersthenhaltiger Pyroxenandesit. Der Augit hat den Pleochroismus, den er auch sonst gern in Gesellschaft des Hypersthens zeigt, nämlich || $\mathfrak{a}$ grün mit Stich ins Gelbe, || $\mathfrak{b}$ röthlich gelb, || $\mathfrak{c}$ blaugrün, der Pleochroismus des Hypersthens ist der gewöhnliche. Die Grundmasse besteht aus braunem Glas und ist erfüllt von Globuliten und Pyroxennadeln. Olivin konnte nicht beobachtet werden.

4. Aehnlich ist der hypersthenhaltige Pyroxenandesit vom Cerro verde, welcher etwas Olivin führt.

5. Der schwarze Obsidian vom Coatepec-See ist recht reich an Ausscheidungen eines Plagioklases, der auf Grund seiner optischen Eigenschaften als Oligoklas zu bezeichnen ist. Er enthält ferner ziemlich viel Biotit, dessen Täfelchen theilweise bis zur Kleinheit von Mikrolithen herabsinken, vereinzelte Körner von Olivin und Zirkonkryställchen und endlich spärlichen Magnetit und Nädelchen von Apatit. Im übrigen ist es ein an mikrolithischen Ausscheidungen ziemlich armes Glas mit Fluidalstruktur, die sich besonders in der Anordnung häufiger Gasblasen zu erkennen giebt.

6. Der Bimsstein vom Coatepec-See — es scheint sich um eine Bimssteinlava zu handeln — hat einige Aehnlichkeit mit demjenigen vom Cerro quemado in Guatemala. Er ist schmutzig weiss und hat die Zusammensetzung eines Glimmerhornblendeandesits. Braungrüne Kryställchen von Hypersthen lassen sich schon mit der Lupe erkennen; sie hinterbleiben in grosser Menge nach der Auflösung des Gesteinsglases mit Flusssäure und besitzen dann die Flächenentwickelung, welche ich am Hypersthen vom Vulkan Santa Maria genauer beschrieben habe (dies. Centralblatt, 1903, pag. 112). Ihre Dimensionen bleiben unter 1 mm; theilweise sind sie langprismatisch, fast nadelförmig entwickelt. Augit scheint in dem Gestein gar nicht oder nur sehr spärlich vorzukommen.

Ueber vulkanische Asche, gefallen in San Cristobal L. C. (Süd-Mexiko) am 25. Oktober 1902.

Von **C. Schmidt.**

Basel, 4. Februar 1903.

Im Anschluss an den Bericht von K. SAPPER[1] über den Ausbruch des Vulkans Santa Maria in Guatemala vom 25.|26. Oktober 1902 gebe ich hiermit eine kurze Notiz über Asche, die am Tage des Ausbruches in S. Cristobal L. C. (Süd-Mexiko) in einer Entfernung von 250 km nordwärts vom thätigen Vulkan gefallen ist. Herr G. MÜNCH, Professor en Farmacia in S. Cristobal, hat eine Probe von Asche nach Basel geschickt, die er am 26. Oktober gesammelt hat. Er bemerkt dazu, dass am 25. Oktober die ganze Gegend zollhoch mit heller vulkanischer Asche sich bedeckt habe und wie eine Winterlandschaft aussehe; auch Detonationen unbekannten Ursprunges seien gehört worden. Thatsächlich gehört S. Cristobal zu dem Areal, über welches nach SAPPER die leichten Aschenfälle vom Ausbruch des S. Maria am 25.|26. Oktober sich verbreitet haben, da ja sogar noch 150 km weiter im Norden in S. Juan Bautista (Tabasco), Mexiko, Aschenfall beobachtet worden ist. Den Aschenfall in S. Cristobal erwähnt SAPPER nicht.

Die hellgraue Asche besteht nach mikroskopischer Untersuchung zum grössten Theile aus farblosen, blasenreichen, oft feingestreiften Glaspartikeln, daneben erscheinen Feldspath, Hornblende, Biotit und äusserst selten Olivin in relativ grossen Körnern. Der Feldspath zeigt weder Spaltrisse noch Zwillingsstreifung, konnte also nicht genauer bestimmt werden. Die Hornblende ist langfaserig und deutlich pleochroitisch (dunkel grün und licht grünlich gelb). Der Kieselsäuregehalt der Asche beträgt 68,75 %.

Da nach einer Notiz von BERGEAT[2] die Produkte der Eruption des Santa Maria einem glimmerführenden Hornblende-Hypersthenandesit angehören, der etwas Olivin und untergeordneten Augit enthält, ist das Fehlen von Hypersthen und Augit in der Asche von S. Cristobal bemerkenswerth. Die untersuchte Asche dürfte einem Hornblendeglimmerandesit entsprechen, welches Gestein nach A. BERGEAT in Guatemala mancherorts sich findet[3].

---

[1] Vergl. diese Zeitschr. No. 2. 1903.
[2] Vergl. diese Zeitschr. No. 2. 1903. pg. 35.
[3] Vergl. A. BERGEAT: Zur Kenntniss der jungen Eruptivgesteine der Republik Guatemala. — Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1894.

Asche des Vulkans Sta. Maria in Guatemala.

Von **R. Brauns** in Giessen.

Die Asche, welche ich durch meinen Collegen Herrn Professor ALBERT vom Plantagenbesitzer Herrn FURBACH in Finca Covadonga bei Tapachula an der Südgrenze von Mexico (vergl. das Kärtchen im Centralblatt 1903, No. 2, S. 43) bekommen habe, ist hier in einer Entfernung von 60 km[1] von dem Vulkan 48 Stunden nach dem Ausbruch am 25. bis 26. Oktober 1902 »bei stockfinsterer Nacht« niedergefallen und bildete eine 19½ cm hohe Schicht. Nachdem der Aschenregen aufgehört hatte, hat Herr FURBACH die Asche in eine lange Conservenbüchse gesammelt, indem er diese in die Asche eingetrieben hat; sie wurde von uns an der Seite aufgeschnitten und die Asche durch eingeschobene Glasplatten in sieben Theile getrennt. Die zu verschiedenen Zeiten gefallenen Aschenpartien unterscheiden sich äusserlich in der Farbe, die ersten sind weiss, die anderen um so dunkler grau, je später sie gefallen sind, die ersten bestehen hauptsächlich aus feinstem Bimssteinsand, den späteren mischen sich mehr und mehr die dunkleren und schwereren Mineralien bei.

Um dies zunächst annähernd festzustellen, wurde ein Präparatenglas, das genau 30 ccm Wasser fasst, bis oben hin mit Asche gefüllt und diese gewogen. Sie wog von der zuerst gefallenen Probe 27 gr., von der zuletzt gefallenen 39,2 gr., da die Asche merkbar gleich fein ist, sind die Fehlerquellen die gleichen und soviel ist wenigstens hieraus zu sehen, dass die zuerst gefallene Asche erheblich leichter ist, als die zuletzt gefallene. Zur genaueren Feststellung wurden von der zuerst (No. 1) und der zuletzt (No. 7) gefallenen Asche je 40 gr. geschlämmt, der schwerere Rückstand beträgt bei No. 1 6,52 gr. = 16,3 %, bei No. 7 11,4 gr. = 28,5 %. Dieser Rückstand wurde durch Bromoform von S G = 2,85 gr. getrennt, aus No. 1 fiel 1,0 gr., aus No. 7 1,92 gr. aus. Die Mineralien, welche, ohne staubförmig zu sein, schwerer sind als 2,85 betragen demnach bei der zuerst gefallenen Asche 2,5 %, bei der zuletzt gefallenen 4,75 % der gesammten Asche. In Bezug auf den beim schlämmen gebliebenen Rückstand betragen bei No. 1 die schweren Mineralien 15,4, bei No. 7 16,8 %, der Unterschied ist hier nur gering, das heisst, das Verhältniss zwischen den leichteren Mineralien, dem Feldspath, und den schwereren, den farbigen Silicaten und Magnetit, ist in der zuletzt gefallenen Asche nahezu das gleiche wie in der zuerst gefallenen, diese ist nur reicher an Bimsstein und feinsten staubartigen Theilchen. Es ist wohl anzunehmen, dass bei dieser Trennung der Wind die

[1] Nach dem Kärtchen wäre die Entfernung eher 75 km; die Entfernung von 60 km hat der Ueberbringer der Asche Freiherr VON TÜRKHEIM-BADEN mir angegeben.

Hauptrolle spielte, indem er die leichteren Bestandtheile schneller transportirte als die schweren. Nach Mittheilung des Freiherrn VON TÜRKHEIM-BADEN herrschte zur Zeit des Aschenregens kräftiger Südostwind (vergl. auch Centralblatt 1903, S. 42 und die Verbreitung der Asche auf dem Kärtchen). Von den in Bromoform abgeschiedenen Mineralien fällt ziemlich genau die Hälfte in reinem Methylenjodid aus und besteht aus Enstatit, Olivin, Magnetit und Zirkon, und unter diesen überwiegt am meisten Magnetit.

Wie aus dem Gesagten hervorgeht, besteht die Asche in der Hauptsache aus staubförmigen Theilchen und Bimssteinsand; der Durchmesser auch der grösseren Körnchen bleibt meist unter 0,5 mm, diese Grösse wird erreicht von Bimsstein und Glimmer, die der andern Mineralien bleibt darunter. Ganz vereinzelt sind bis zu faustgrosse Stücke Bimsstein gefallen, zwei solcher Stücke liegen mir vor, sie sind so stark aufgebläht, dass sie auf Wasser schwimmen.

Während des Aschenregens war zeitweise ein »Geruch nach Schwefel« wahrnehmbar, offenbar schwefliger Säure. Dies wird dadurch bestätigt, dass der wässerige Auszug der Asche mit Chlorbaryum kräftige Reaktion auf Schwefelsäure gab.

Unter dem Mikroskop wurden die folgenden Mineralien erkannt:

Hypersthen, prismatisch, ringsum ausgebildete Kryställchen, bisweilen mit anhängendem farblosem Glas, oder unregelmässige scharfkantige Bruchstücke. Einzelne Bruchstücke sind von geradlinigen dichtgedrängten Rissen durchzogen, sodass sie wie feinfaserig aussehen, andere enthalten die dünnen violettbraunen Blättchen, die für derben Hypersthen so charakteristisch sind. $c = \mathfrak{c}$, dichroitisch, der parallel c schwingende Strahl grünlich, der senkrecht dazu schwingende hell bräunlichgelb oder röthlich, dann in den Farbentönen an Andalusit erinnernd. Das grösste Kryställchen war 0,33 mm lang und 0,1 mm breit. Glaseinschlüsse sind ziemlich häufig. Das specifische Gewicht ist über 3,3.

Monokliner Augit tritt sehr zurück, nur wenige Bruchstücke wurden gefunden. Farbe hellgrün, Dichroismus nicht wahrnehmbar, der hohe Betrag der Auslöschungsschiefe lässt ihn erkennen.

Hornblende nur in Bruchstücken, Auslöschungsschiefe $\mathfrak{c} : c$ beträgt bis zu 14°, der parallel der kleinsten Elasticitätsaxe schwingende Strahl ist je nach der Dicke des Splitters dunkel bläulich oder bräunlich grün, der senkrecht dazu schwingende grünlichbraun. Oft mit elliptischen Glaseinschlüssen.

Biotit, braune Blättchen bis 0,5 mm gross; optisch negativ, nahezu einaxig.

Olivin, kleine unregelmässige Körner, tritt gegenüber den drei vorhergenannten sehr zurück. Einschlüsse hierin von opaken, gerundeten Körnern würde man nach Analogie mit anderen Vorkommnissen für Picotit halten.

Feldspath, scharfkantige, unregelmässige Bruchstücke und Spaltungsblättchen mit auffallend wenig Zwillingslamellen; Auslöschungsschiefe beträgt 5—7° gegen die Zwillingsgrenze.

Magnetit in Körnern sehr reichlich vorhanden, durch den Magneten leicht in grösserer Menge herauszuziehen.

Apatit wurde in freien Säulchen und als Einschluss in Biotit und Hypersthen beobachtet.

Zirkon, farblose, ringsum wohl begrenzte Kryställchen $\infty P \infty$ (100), P (111), 3P3 (311). Optisch positiv. Das grösste beiderseits ausgebildete Kryställchen war 0,15 mm lang und 0,06 mm breit. Ist verhältnissmässig recht häufig.

Farblose, spitzrhombische, nach den Diagonalen auslöschende Durchschnitte wurden als Titanit gedeutet; er wäre jedenfalls nur ganz vereinzelt.

Eisenglanz, mit rother Farbe, durchsichtig, bildet dünne Häutchen auf Spaltungsflächen von Hypersthen und Hornblende.

Die Bimssteinkörnchen selbst bestehen aus farblosem, schaumig aufgeblähtem Glas. Andere farblose und durch Pigment braun gefärbte Splitter konnten nicht mit Sicherheit identificirt werden; die letzteren können wohl auch Hypersthen sein, ob unter den farblosen sich noch etwas anderes als eins der genannten Mineralien befindet, konnte ich nicht sicher entscheiden. Einzelne tiefbraune, dilut gefärbte Blättchen verhalten sich nach Dichroismus und Doppelbrechung wie Biotit, es fehlen ihnen aber die Spaltrisse.

Bimsstein und Feldspath überwiegen bei weitem, dann folgen nach ungefährer Schätzung Hypersthen, Hornblende, Biotit und Magnetit, hierauf Olivin, Zirkon, Apatit, monokliner Augit; unsicher ist Titanit.

In Rücksicht auf die Verbreitung der Asche ist der Ausbruch des Vulkans Sta. Maria analog dem des Laacher Sees, der herrschende Wind ist die Ursache ihrer Verbreitung und indem er die leichten Theilchen schneller vorwärts führte als die schweren, bewirkte er eine Schichtung der Asche nach ihrer Schwere, auch eine Art von Windschichtung.

Verwandtschaft von Bromradium und Brombaryum in krystallographischer Hinsicht.

Von **F. Rinne** in Hannover.

Mit 4 Figuren.

Die Untersuchungen, deren Ergebnisse im Nachstehenden zusammengestellt sind, hatten den Zweck, die Stellung des Radiums im System der Elemente auf Grund der Lehre vom Isomorphismus

zu beurtheilen und so einen Beitrag zur Kenntniss dieses merkwürdigen Stoffes zu liefern, der die Aufmerksamkeit der naturwissenschaftlich Interessirten mehr und mehr erregt[1].

Es standen mir an Bromradium nur zwei Kryställchen und ein winziges Körnchen zur Verfügung, zusammen etwa 3 mg der so ausserordentlich kostbaren Substanz[2]. Ich bezog sie durch freundliche Vermittelung des um die Radiumforschung sehr verdienten Herrn Dr. GIESEL von der chemischen Fabrik von Buchler & Co. in Braunschweig, und sie wurde mir als »reines Radiumbromid« übersandt. Die von der Reinheit abhängende Leuchtkraft der doch sehr geringen Stoffmenge ist in der That ausserordentlich gross. Ohne erst das Auge lange an Dunkelheit gewöhnen zu müssen, sieht man alsbald nach Eintritt in eine Dunkelkammer ein schönes bläulichweisses Phosporescenzlicht in ruhigem Glanze von den Körnchen und dem sie umschliessenden Glase ausgehen. Als ein winziges Theilchen aufgelöst und die Krystallisation aus der verdampfenden Flüssigkeit auf etws 1 qcm Glasfläche eines Objektträgers vertheilt war, konnte man diese Fläche trotz der nur dünnen, sehr lückenhaften Krystallisationsschicht im Dunkeln deutlich strahlen sehen, wobei sich auch der Rand des ehemaligen Lösungstropfens, wo sich ein dickerer Kryställchenkranz abgesetzt hatte, durch Strahlkraft besonders hervorhob. Wunderschön bläulichweiss leuchtete

---

[1] Die Radiumverbindungen sind die am stärksten aktiven unter den sog. radioactiven Substanzen. Es sind das Stoffe, welche die Eigenschaft haben, Strahlen auszusenden, die auf photographische Platten (auch durch eine Umhüllung von schwarzem Papier hindurch) wirken, den Röntgenschirm zum phosphoresciren bringen und die Luft leitend machen. Die zuerst bekannt gewordene hierhergehörige Substanz war Uran, an dem BECQUEREL die oben erwähnten Eigenschaften entdeckte. Herr und Frau CURIE fanden, dass aus der Uranpechblende ein Stoff abgespalten werden konnte, der diese Eigenschaft, »Becquerelstrahlen« zu entsenden, in ganz ausserordentlich hohem Maasse besitzt. Es ist das neue Element Radium.

Zu den radioactiven Körpern gehören im übrigen auch die Thorverbindungen, vielleicht auch das Wismuth.

Zur Erklärung der Radioactivität wird von einer Reihe von Forschern angenommen, dass aus den in Rede stehenden Substanzen negativ geladene Theilchen ausgeschleudert werden. Möglicherweise nehmen diese negativen Elektronen Theil am Aufbau der Atome, die dann also nicht einheitlich wären. Fortgesetzt sollen Atome der radioactiven Substanzen durch Entsenden negativer Elektronen zerfallen. Die Masse letzterer wird als ganz ausserordentlich klein angenommen.

Derartige Ueberlegungen, die auf die früheren Vorstellungen über das Wesen der Elektricität und der Atome stark verändernd einzuwirken suchen, stellen natürlich die radioactiven Stoffe in die Reihe der naturwissenschaftlich allerwichtigsten Substanzen.

[2] Der in Rede stehende Stoff ist sehr theuer. Bei den gegenwärtigen Verhältnissen stellt sich der Preis für 1 g Radiumbromid auf 8000 Mark, rechnerisch der für 1 kg also auf 8 Millionen Mark, wobei aber in Betracht zu ziehen ist, dass, falls 1 kg Radiumbromid hergestellt wäre, der Preis ohne Zweifel sehr bedeutend sinken würde.

im Dunkeln ein geschliffener Diamant, auf dessen obere Brillantfläche die beiden Kryställchen gelegt waren, prachtvoll grün ein Krystall von Calciumplatincyanür, rosa ein solcher von Lithiumplatincyanür [1].

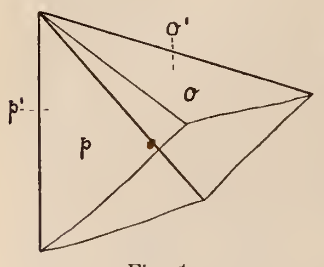


Fig. 1.

Die Jonisirung der Luft war mit der zur Verfügung stehenden Menge sehr deutlich nachzuweisen. Bei Annäherung an ein geladenes Aluminiumblattelektroskop fielen die Blättchen alsbald zusammen. Die Erscheinung trat sogar bei Benutzung eines Objektträgers ein, auf dem nur mikroskopische Stäubchen von Radiumbromid liegen geblieben waren, und selbst das Glasröhrchen, in dem die geringe Substanzmenge gelagert hatte, wirkte noch deutlich auf das Elektroskop, wohl in Folge homöopathischer Mengen, die in ihm hängen geblieben sein müssen.

Die färbende Wirkung der Kryställchen auf das sie einschliessende Glasrohr war gleichfalls recht kräftig. Schon nach ein paar Tagen waren die Stelle, wo das Radiumbromid lagerte, und ihre Nachbarschaft deutlich bläulich gefärbt.

Beide zur Verfügung stehende Kryställchen wurden am Reflexionsgoniometer untersucht.

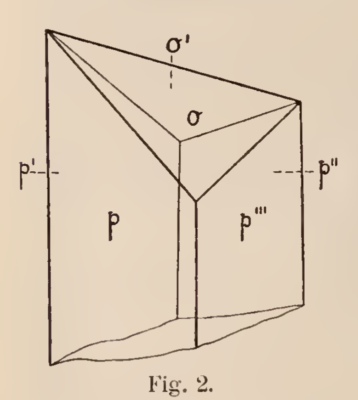


Fig. 2.

Krystall No. 1 war etwa $1\frac{1}{2}$ mm lang. Er zeigte die in Bild 1 dargestellte Gestalt. Die Messungen waren (wie auch beim Krystall No. 2) im Allgemeinen insofern zufriedenstellend, als zu allermeist einfache Reflexbilder gespiegelt wurden. Allerdings waren letztere z. Th. ausserordentlich lichtschwach. Es wurde gefunden (innere Winkel):

$$o : o' = 85^0\ 29'$$
$$p : o = 114\ \ 48$$
$$p' : o' = 115\ \ \ 7$$
$$p : p' = 74\ \ 15$$

Das Aussehen des Krystallbruchstückes und die Winkelverhältnisse deuten somit auf monoklines System. Die Symmetrieebene geht durch die Kanten p : p' und o : o'.

Das Kryställchen No. 2 war etwa 2 mm hoch. Seine Formen zeigt Bild 2. Es wurde gemessen:

---

[1] Eine Menge von 0,3 g Radiumbromid, die Herr Dr. Weiskopf hier bei einem Vortrag zeigte, strahlte durch ein Fünfmarkstück kräftig durch.

o	: o′	=	85°	57′
p′	: o′	=	114	36
p	: p′	=	74	26
p′	: p″	=	105	29
p″	: p‴	=	74	37
p‴	: p	=	105	43
p‴	: o	=	138	17

Der Krystall No. 2 besitzt also dieselben Flächen wie No. 1, indess in vollständigerer, aber auch monokliner Entwicklung.

Zur Aufstellung eines Axenverhältnisses wurden die Mittelwerthe sämmtlicher entsprechender Messungen herangezogen, und lassen sich hiernach die Formverhältnisse des Radiumbromids folgendermassen kennzeichnen.

Krystallsystem: Monoklin.

Axenverhältniss: $a : b : c = 1{,}4485 : 1 : 1{,}1749$

$\beta = 65^0\ 24'$

Fundamentalwinkel:

P : P (klinodiag. Hauptschnitt)	= $\bar{1}11 : \bar{1}\bar{1}1$	= 85°	43′
∞P : ∞P („ „)	= $110 : 1\bar{1}0$	= 74	25
∞P : P (am orthod. Hauptschnitt)	= $110 : \bar{1}11$	= 114	50

An der Berechnung nicht betheiligt ist der Winkel p‴ : o = $\bar{1}10 : \bar{1}11$ (Krystall No. 2), der zu 138° 17′ gemessen und zu 138° 23′ berechnet wurde.

Auf Grund chemischer und spektroskopischer[1] Untersuchungen erblickt man die Verwandten des Radiums in den alkalischen Erden. Demzufolge verglich ich die am Bromradium erzielten krystallographischen Werthe mit denen der Erdalkalibromide. Es stellte sich alsbald heraus, dass die chemischen, spektroskopischen und krystallographischen Untersuchungen vollkommen harmoniren und auch aus letzteren geschlossen werden muss, dass Radium in die Reihe von Mg, Ca, Sr, Ba gehört[2].

---

[1] Dass Radium ein Element ist, wurde spektroskopisch durch Demarçay (Compt. rend. Bd. 129, 717, 1899) und genauer noch durch Runge (Drude's Annal. 1900, 2, 742) erwiesen. Dass es sich spektroskopisch dem Baryum eng anschliesst, ergeben Untersuchungen von Runge und Precht, deren Ergebnisse demnächst in der physikalischen Zeitschrift veröffentlicht werden. Das Radium giebt Schaaren kennzeichnender Linien, die zu denen des Baryums, auch in Bezug auf den Zeemann-Effekt, in verwandtschaftlich naher Beziehung stehen.

[2] Die Atomgewichte der in Betracht kommenden Stoffe sind Mg 24,4; Ca 40,1; Sr 87,6; Ba 137,4. Für Radium wird von Herrn und Frau Curie 225 angegeben. Es ist nun Runge und Precht gelungen, bei Alkalien und alkalischen Erden eine Beziehung zwischen charakteristischen Spektrenlinien und dem Atomgewicht der Elemente aufzufinden. Durch Extrapolation für Radium berechnen sie für Ra das Atomgewicht 258. Damit käme dies seltsame Element als schwerstes an das Ende des periodischen Systems, das durch die drei radioactiven Stoffe Thor (232,5), Uran 238,5) und Radium (258) nach der gegenwärtigen Kenntniss abgeschlossen wird.

Von den Bromiden der alkalischen Erden ist durch Untersuchungen von V. v. LANG[1], HANDL[2], RAMMELSBERG[3], WERTHER[4], MÜGGE[5], EPPLER[6] das Brombaryum $Ba Br_2 . 2 H_2O$ krystallographisch am besten bekannt[7]. Ihm schliesst sich das Radiumbromid eng an, woraus dann weiter ein (bislang noch nicht analytisch festgestellter) Wassergehalt von $2 H_2O$, also die Formel $Ra Br_2 . 2 H_2O$ für das untersuchte Salz erschlossen werden kann[8].

Der geometrische Vergleich zeigt folgendes:

		$Ba Br_2 . 2 H_2O$	$Ra Br_2 . 2 H_2O$
Krystallsystem		Monoklin	Monoklin
Axenverhältniss			
a : b : c	=	1,4494 : 1 : 1,1656	1,4485 : 1 : 1,1749
β	=	66° 30′ 30″	65° 24′
P : P (klinod. Hptsch.)		$111 : \bar{1}11$ = 86° 20′	85 43
∞P : ∞P („ „)		$110 : 1\bar{1}0$ = 73 54½	74 25
∞P : P (am orthod. Hptsch.)		$110 : \bar{1}11$ = 115 33½	114 50
∞P : P (Zone zur Basis)		$\bar{1}10 : \bar{1}11$ = 138 25½	138 23

Die Krystallgestalten des Radiumbromids finden sich auch am Baryumbromid.

Die Bromide von Mg, Ca, Sr mit $2 H_2O$ sind z. Th. gar nicht, z. Th. nur unvollkommen krystallographisch bekannt. Daher ist ein Vergleich zwischen Radiumbromid und den genannten Substanzen jetzt nicht zu machen.

Hingegen sind wir über das Jodid und Chlorid vom Baryum mit $2 H_2O$ gut unterrichtet. Jodbaryum (untersucht von O. MÜGGE[9]) ist unmittelbar mit Bromradium vergleichbar, und ihre Verwandtschaft ist sofort ersichtlich.

$Ra Br_2 . 2 H_2O$	$Ba J_2 . 2 H_2O$
Monoklin	Monoklin
a : b : c	a : b : c
1,4485 : 1 : 1,1749	1,4580 : 1 : 1,1528
β = 65° 24′	β = 67° 2′

Hingegen tritt die Verwandtschaft zwischen $Ra Br_2 . 2 H_2O$ und $Ba Cl_2 . 2 H_2O$ nicht ohne Weiteres in den Angaben über das

---

[1] Sitzungsber. Wiener Akad. Bd. 31. 85. 1858.
[2] Ebenda Bd. 32. 244. 1858.
[3] Krystallogr.-physik. Chemie I. 295. 1881.
[4] Journ. f. prakt. Chemie. Bd. 91. 167. 1864.
[5] N. Jahrb. f. Mineral. 1889. I. 130.
[6] Zeitschr. f. Krystallogr. Bd. 30. 118. 1899.
[7] Mein Kollege K. SEUBERT stellte mir eine Fülle schöner Baryumbromidkrystalle freundlichst zur Verfügung, sodass ich auch durch eigene Anschauung den Vergleich beider Substanzen vornehmen konnte.
[8] Wahrscheinlich giebt es dann noch, entsprechend den Salzen seiner Verwandten, ein Bromradium mit $6 H_2O$.
[9] Neues Jahrb. f. Mineral. 1889. I 172.

Axenverhältniss heraus, wie denn auch das Axenverhältniss des in üblicher Weise aufgestellten $Ba\,Cl_2 \cdot 2\,H_2O$ die Beziehung zum $Ba\,Br_2 \cdot 2\,H_2O$ nicht sofort erkennen lässt. Formt man aber mit O. MÜGGE[1] die betreffenden Angaben um, so ist die Beziehung zwischen dem Bromid und Chlorid des Baryums ersichtlich.

$Ba\,Br_2 \cdot 2\,H_2O$	$Ba\,Cl_2 \cdot 2\,H_2O$
Monoklin	Monoklin
a : b : c	a : b : c
1,3293 : 1 : 1,1656	1,3098 : 1 : 1,2355
$\beta = 89^0\,47'$	$\beta = 88^0\,55'$

Bei der oben geschilderten Verwandtschaft von Brombaryum mit Bromradium ist nun die Beziehung des Bromradiums zu Chlorbaryum leicht zu erschliessen.

Optische Verhältnisse liessen sich an den mir zur Verfügung stehenden Kryställchen von Radiumbromid im durchfallenden Lichte nicht feststellen, da letztere undurchsichtig waren. Ihre Farbe war ein lichtes Orangegelb, wohl in Folge von leichter Br-Ausscheidung. Um für optische Studien verwerthbare, klare Krystalle von Bromradium zu erhalten, habe ich ein Körnchen umkrystallisirt. Es löste sich beim Bedecken mit verdünnter wässriger Bromwasserstoffsäure schnell und zwar unter lebhaftem Brausen auf, wie es auch schon sonst bei der merkwürdigen Substanz beobachtet ist[2].


Fig. 3.

Aus der verdampfenden Lösung schieden sich alsbald klare, farblose Kryställchen aus, die unter dem Mikroskop betrachtet wurden. Zum Theil sind sie krystallographisch gut umrandet, z. Th. in Skelettform entwickelt. An einigen wurden ebene Winkel gemessen, so an einem Krystall, der ergänzt (es war nur die obere bezw. die untere Hälfte vorhanden) in Bild 3 dargestellt ist. Es ist recht wohl möglich, dass er auf $\infty P\overline{\infty}$ (100) lag[3], seine Längserstreckung nach Axe c ging, und dass das Dach an seiner Schmalseite, dessen Winkel zu 80° gemessen wurde, der Pyramide $+ P\,(\bar{1}11)$ oder $- P$ (111) entsprach[4], deren Einschnittslinien auf $\infty P\overline{\infty}$ (100) mit einander einen Winkel von 80° 48′ bilden. Andere Kryställchen lagen allem Anschein nach mit Prismenflächen auf. Bei solch regelmässig umgrenzten Individuen war das Auslöschungskreuz ersichtlich parallel und senkrecht zur Längsrichtung gelegen. Es ist dies der Ausdruck einer eigenartigen Annäherung der Lage des optischen Elasticitätsellipsoides an rhombische Verhältnisse, eine

[1] Ebenda. 134.
[2] Man nimmt wohl an, dass es sich um eine elektrolytische Zerlegung des Wassers handelt. Abschliessende Untersuchungen über das entweichende Gas stehen noch aus.
[3] Eine Fläche, die beim $Ba\,Br_2 \cdot 2\,H_2O$ oft vorkommt.
[4] Beide Formen häufig bei $Ba\,Br_2 \cdot 2\,H_2O$.

Besonderheit, die sich bei der ganzen isomorphen monoklinen Gruppe der in Rede stehenden verwandten Körper, soweit sie untersucht sind, mehr oder minder ausgesprochen findet. Das Radiumbromid macht also auch in dieser Eigenthümlichkeit keine Ausnahme.

Die Richtigkeit der Deutung der Ebene von Bild 3 als $\infty P \overline{\infty}$ (100) vorausgesetzt, fällt beim Radiumbromid die Ebene der optischen Axen in a c und zwar erscheint die Normale auf $\infty P \overline{\infty}$ (100) als erste positive Mittellinie.

Einen ausserordentlich zierlichen Anblick gewähren die Krystallskelette von Bromradium, die sehr leicht durch Verdunsten eines Lösungstropfens erhalten werden. Zum Theil stellen sie Gerippe der gewöhnlichen, bei vielen Substanzen beobachteten Art

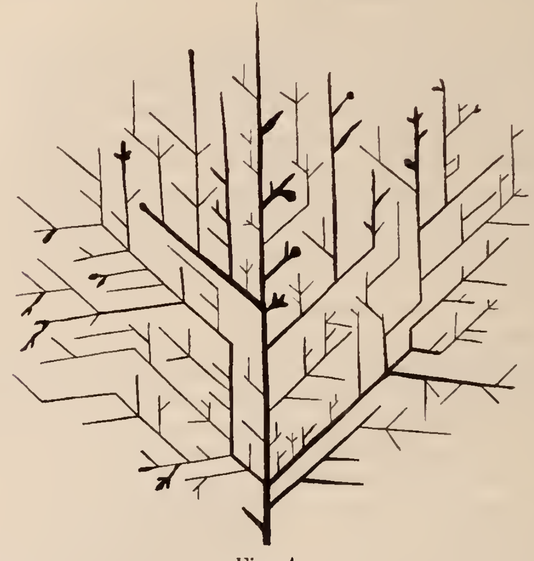


Fig. 4.

vor, nämlich lediglich lückenhaft gewachsene, in ihren einzelnen Aestchen parallel orientirte Individuen. Beim Ausheilen der Lücken würden einheitliche Krystalle entstehen. Es trifft dies besonders bei den gröberen Bildungen zu. Die Strahlen stehen bei solchen Skeletten z. Th. rechtwinklig, z. Th. auch schief aufeinander.

Von besonderem krystallographischen Interesse sind aber Krystallskelette, die, der Regelmässigkeit der Erscheinung nach zu urtheilen, Zwillingsstöcke sind. Es handelt sich bei ihnen um zartere Ausbildungen. Ein annäherndes Schema für diese oft ungemein zierlichen Erscheinungen stellt Bild 4 dar. Man erkennt im gewöhnlichen Lichte Strahlen, die sich derart verästeln, dass Nebenstrahl und Hauptstrahl etwa 49^0 mit einander bilden. Dass nun nicht

Zertheilung eines Individuums vorliegt, sieht man im parallelen, polarisirten Lichte. Die zarten Strahlen löschen parallel und senkrecht zu ihrer Längsrichtung, die im Uebrigen der grösseren optischen Elasticität entspricht, aus. Da nun die Längsrichtungen der Strahlen die in Fig. 4 zu ersehenden Winkel mit einander bilden, fallen die Auslöschungen von Haupt- und Nebenstrahlen nicht zusammen. Besonders farbenprächtig macht sich die Erscheinung beim Einschieben eines Gypsblättchens vom Roth 1. Ordnung zwischen die gekreuzten Nicols. Man kann dann den Zwillingsstock leicht so stellen, dass die einen Strahlen des Gebildes roth, andere gelb und dritte blau polarisirend erscheinen.

Ein Gesetz der erwähnten Zwillingsbildung aufzustellen wird zweckmässiger Weise bis nach näherer Kenntnissnahme der optischen Eigenschaften des Radiumbromids verschoben. Es wird dann die Möglichkeit vorliegen, die Zwillingsstrahlen nach den optischen Verhältnissen krystallographisch zu orientiren, im Uebrigen auch die optischen Verhältnisse der Glieder der in Rede stehenden isomorphen Gruppe mit einander zu vergleichen.

Bemerkenswerther Weise sind, wie es scheint, zwillingsmässig aufgebaute Krystallskelette von O. Lehmann[1] beim Baryumchlorid gleichfalls beobachtet.

Im Ueberblick der krystallographischen Verhältnisse von Radiumbromid $RaBr_2 . 2H_2O$ und Baryumbromid $BaBr_2 . 2H_2O$ lässt sich somit nicht verkennen, dass zwischen den beiden Substanzen eine enge Verwandtschaft besteht.

Der Isomorphismus des Radiumbromids und Baryumbromids hilft im übrigen die schwere Trennbarkeit der beiden Salze durch das Krystallisationsverfahren erklären. Die Krystallisationsmethode ist hier eine nur unvollkommene Trennungsmethode, da ja die Theilchen der einen Substanz sich als isomorphe Bausteine an der Zusammensetzung des Krystallgebäudes des anderen Salzes betheiligen können, und das wohl auch um so leichter thun, je ähnlicher die Löslichkeitsverhältnisse der Componenten sind.

Zu Rollier, das Alter des Sylvanakalks.

Von **K. Miller.**

Stuttgart, im Dezember 1902.

Nachdem die Aufstellung Rollier's über eine neue Gliederung des schwäbischen Tertiärs vor 2½ Jahren in dieser Zeitschrift zwei Abweisungen erfahren hat, bringt derselbe seine »durch 10-jährige

[1] Zeitschrift für Krystallographie. Bd. 1. 486. 1877.

Studien in Süddeutschland, der Schweiz und Frankreich gewonnenen« Anschauungen neuerdings in z. Th. anderer Form in dem »Bulletin de la Société Géologique de France«. Aus dem Aufsatz, welcher sich durch Klarheit nicht auszeichnet, erhalten wir etwa folgendes Bild des württembergischen Tertiärs:

1. Der Graupensand ist postmiocän, wahrscheinlich pliocän und discordant gelagert.

2. Als Obermiocän werden anerkannt die Süsswasserkalke »von Hegau, Randen etc.«; ferner Oeningen, Steinheim und Ries; ferner die Brackwasserbildungen von Kirchberg und Günzburg.

3. Untermiocän ist das Miocän-Meer, welches über die ganze Alb ausgebreitet ist und Vindobonien genannt wird: dahin gehört der Grobkalk vom Randen, das Marin von »Winterlingen, Breitenstein, Beimerstetten«. Es zeigt gegen die ältere marine Stufe discordante Lagerung, einer dazwischenliegenden Erosion entsprechend.

4. Oberoligocän ist der Muschelsandstein, Grès coquillier, Burdigalien und Helvetien, mit *Ostraea crassissima*, in der Linie Baltringen-Ueberlingen, bis Ulm nur südlich der Donau, dagegen nördlich von Ulm die Donau überschreitend in Rammingen, Niederstotzingen, Dischingen.

5. Mittel- und Unteroligocän sind die sogenannten Sylvanakalke, der Malleolata-, Crepidostoma-, Rugulosa- und Ramondi-Kalk, ferner die Brackwasserbildungen vom Hochsträss; ferner die Bohnerze.

In den sechziger Jahren haben die schwäbischen Geologen auch zweierlei Meeresmolassen unterschieden, aber um Süsswasserbildungen dazwischenzuschieben; Rollier dagegen verweist sogar den Sylvanakalk (früher Sylvestrinakalk genannt) ins ältere Oligocän. Geradezu ungeheuerlich erscheint uns die Trennung der Brackwasserbildungen vom Hochsträss, welche Mittel- oder Unteroligocän sein sollen, und von Kirchberg, welche im Obermiocän belassen werden.

Eine nochmalige Widerlegung der Rollier'schen Ansichten halte ich für überflüssig, einmal weil Rollier die Beweise der schwäbischen Geologen und alles, was seit 40 Jahren geschehen ist, einfach ignorirt, sodann weil Rollier selbst keinerlei Beweis erbringt. Nur ein paar Bemerkungen für Fernerstehende sollen gegeben werden.

Es wäre doch wahrlich Rollier's Aufgabe, wenigstens an einer einzigen Stelle den Nachweis zu liefern, dass der Sylvanakalk von der Meeresmolasse überlagert wird. Aber Rollier nennt keine einzige Stelle und kann keine nennen. Das Profil von Dischingen, das er gibt, beweist mindestens nichts zu seinen Gunsten.

Da Rollier so sehr darauf pocht, dass die direkte Auflagerung von Sylvanakalk auf Marin nirgends beobachtet

sei, (dies ist eigentlich der einzige »Beweis«, den er vorbringt und er ist lediglich negativer Art), so sei nochmals darauf hingewiesen, — KOKEN hat es eigentlich schon gethan — dass die geforderte Ueberlagerung der Sylvanaschichten auf Marin für Oberschwaben von PROBST 1871 in aller Strenge erbracht worden ist.[1] Auf der Hochfläche der Alb treten allerdings gewöhnlich nur die einzelnen Glieder sporadisch auf und ist somit keine Ueberlagerung beobachtet; die von FRAAS auf Blatt Gingen a. 1869 behauptete Ueberlagerung wird von ROLLIER bezweifelt, ohne dass er das Gegenteil zu beweisen im Stande ist. Dem ganzen Südrand der Alb entlang von Messkirch bis Ulm, ja sogar von Schaffhausen bis Dillingen, liegt der Sylvanakalk nicht direkt auf der Meeresmolasse, sondern auf den Brackwasserschichten; diese Ueberlagerung kann an zahllosen Stellen direkt beobachtet werden. In Günzburg werden die Brackwasserschichten direkt von Sylvanakalk überlagert, wie DUNKER in Palaeontogr. I schon 1851 gezeigt hat. Die brackischen Schichten von Günzburg anerkennt ROLLIER als Obermiocän; die darüberliegenden Sylvana-Schichten werden also auch nicht älter sein können. Die brackischen Schichten am Hochsträss werden von dem Graupensand unterteuft. Dies ist am Hochsträss vom Verf. 1871 durch Grabung nachgewiesen worden, worauf auch schon KOKEN aufmerksam gemacht hat; das betreffende Profil lag ein halbes Jahr lang offen und wurde von PROBST, ENGEL, SANDBERGER, QUENSTEDT mit HILDENBRAND u. a. besichtigt und bestätigt. Es kann jederzeit wieder geöffnet werden. Bei Unterkirchberg hat WETZLER um 1875 durch Grabung die Unterteufung der brackischen Schichten unter dem Illerniveau durch die Meeresmolasse nachgewiesen und ich erinnere mich noch seines freudestrahlenden Gesichtes, als er in Essendorf seine Funde, Meeresmolasse mit Haifisch- und Sparoidenzähnen, vorzeigte. Die Belege müssen in der WETZLER'schen Sammlung in München sich finden; veröffentlicht ist der Fund meines Erinnerns nicht, doch spricht ENGEL von der Thatsache eines solchen Fundes. Ebenso hat SCHALCH in Anselfingen bei Engen und in Büttenhardt bei Schaffhausen die Unterteufung der brackischen Schichten durch die Meeresmolasse 1881 und 1895 nachgewiesen[2], und SCHALCH sagt noch ausdrücklich, dass die Anselfinger Sande besonders grosse Aehnlichkeit mit dem Graupensand der württemb. Geologen habe. Auch hierauf hat schon KOKEN hingewiesen. Die Ueberlagerung des Marins auf Crepidostomakalk ist in der Umgebung von Ulm vielfach zu beobachten; auf Rugulosakalk lagert die Meeresmolasse in Niederstotzingen und bei Hoppetenzell. Die Schichtenfolge des Tertiärs ist also in Schwaben nicht nur palaeontologisch, sondern auch stratigraphisch — wie wir glauben — feststehend.

[1] Jahreshefte d. V. f. Nat. in Württb. 1871, S. 111 ff.

[2] N. Jahrb f. Min. 1881 II. B. S. 42 ff. Mitth. d. Bad. Geolog. Landesanstalt III. B. 2. H. (1895) S. 193 ff.

Nun ist die Reihe an Herrn Dr. ROLLIER: er bezeichne irgend eine Stelle, wo die Ueberlagerung des Sylvanakalks durch Marin nachweisbar ist[1]. Wenn er trotz zehnjähriger Studienreisen, welche speziell dieser Frage gewidmet waren, einen solchen Platz nicht nachweisen kann, dann halten wir es für ein vermessenes Spiel, die übereinstimmenden Ergebnisse der bisherigen Forschungen so von Grund aus zerstören zu wollen.

Ueber Artinit, ein neues Mineral der Asbestgruben von Val Lanterna (Veltlin).

Von **Luigi Brugnatelli** in Pavia.

Pavia, Gabinetto di Mineralogia della R. Università.

Vor einigen Jahren fand ich in den Asbestgruben desjenigen Theiles des Lanternathals, welcher Val Brutta genannt wird, ein Mineral, welches wegen seiner physikalischen und chemischen Eigenschaften mir neu zu sein schien[2]. Da aber die Menge des Minerals, welche ich damals für die quantitative chemische Analyse sammeln konnte (gr. 0,171), viel zu klein war um die Resultate auch nur als annähernd befriedigend betrachten zu können, so hielt ich es für vorsichtiger, das Mineral als »wahrscheinlich neu« anzugeben. Aus den Resultaten der Analyse berechnete ich als wahrscheinliche Formel: $Mg\,CO_3 \,.\, Mg\,(OH)_2 \,.\, 3\,H_2\,O$.

Seitdem machte ich den Asbestgruben mehrere Besuche, sowohl denen von Val Brutta, wie auch denjenigen der ganz benachbarten Ortschaft Franscia. Aber obwohl ich das Mineral eifrig suchte, konnte ich es nicht wieder finden. Glücklicher als ich war aber Herr PIETRO SIGISMUND, welchem es vor kurzem in den Gruben von Franscia gelang, drei kleine Stufen des fraglichen Minerals zu sammeln. Durch die Güte von Herrn Professor ETTORE ARTINI in Mailand, welchem ich hier meinen herzlichsten Dank ausspreche, erhielt ich eine der Stufen, durch welche mir ermöglicht wurde, das Mineral einer neuen genaueren Untersuchung zu unterwerfen.

---

[1] Die gleiche Aufgabe würde Herrn ROLLIER für seine oligocänen Brackwasserschichten zufallen. Er nenne einen Platz, wo sie durch Marin überlagert sind. Dass er in Ermingen sich getäuscht hat, ist ihm bereits gesagt worden; denn Ermingen hat unter der Meeresplatte nur Süsswasserbildungen.

[2] L. BRUGNATELLI: Prime contribuzioni allo studio dei giacimenti di Amianto della Valle Malenco. Rend. Ist. Lambardo. Serie II. Vol. XXX. 1897. Auch in Rivista di Min. e Crist. Italiana. XVIII. 1898. S. 44. — L. BRUGNATELLI: Ueber ein wahrscheinlich neues Mineral aus den Asbestgruben im Val Brutta (Veltlin.) XXXI. 1899. S. 54. Hier wurden die Resultate der Analyse und die wahrscheinliche Formel nicht angeführt. Ref. N. Jahrb. 1899. I. — 211 —.

Das Mineral auf der Stufe von Val Brutta bildet zierliche, schneeweisse, aus sehr feinen prismatischen Kryställchen bestehende Schüppchen. Die Schüppchen lassen sich mit der grössten Leichtigkeit von einander trennen. Auf der Stufe von Franscia bildet es ziemlich dicke, annähernd kugelige Aggregate mit ausgeprägter radialfaseriger Struktur.

Das Muttergestein des Minerals, wie das Muttergestein des Asbests von Val Lanterna ist ein Peridotit, welcher hauptsächlich aus Olivin und Antigorit nebst Magnetit besteht. Es sind Dunite, welche der Struktur nach den Stubachiten WEINSCHENK's[1] vollkommen gleichen. Einen Spinell, als primären Bestandtheil, konnte ich aber nicht beobachten. Als Ueberzug dieser Gesteine beobachtet man ziemlich oft eine erdige weisse, anscheinend amorphe Substanz, welche zum Theil von dem neuen Mineral gebildet ist.

Zur chemischen Analyse dienten gr. 0,523 des Minerals; die Probe war mit der grössten Sorgfalt ausgewählt worden. Die Magnesia wurde nach gewöhnlicher Methode, durch Fällen mit phosphorsaurem Natrium bestimmt. Zur Bestimmung von CO_2 und H_2O wurde die Methode der organischen Elementaranalyse im offenen Rohre angewendet. Zwei Wägungen wurden ausgeführt, die erste nach einer Erhitzung von sieben Stunden. die zweite nach weiterer fünfstündiger Erhitzung. Während der ersten Wägung wurde das Rohr sorgfältig mit geeigneten Absorbirapparaten verschlossen, um zu verhindern, dass Feuchtigkeit und CO_2 mit der Substanz in Berührung kommen. Gleich am Anfang der Erhitzung fand eine starke Entwicklung von H_2O statt, während aber bei der zweiten Wägung keine Gewichtszunahme der CO_2-absorbirenden Apparate beobachtet wurde, fand man, dass diejenige für H_2O noch ein wenig zugenommen hatte. Leider konnte wegen eines Unfalles des Apparates die Erhitzung nicht fortgesetzt werden, es ist also nicht sicher, ob das Wasser vollkommen vertrieben worden ist. Die Resultate der Analyse lasse ich hier folgen. Unter I sind die Werthe, welche direkt bestimmt wurden, unter II ist das Wasser durch Differenz berechnet und unter III gebe ich die theoretischen Werthe für $MgCO_3 . Mg(OH)_2 . 3 H_2O$.

	I	II	III
MgO	41,34	41,34	40,82
CO_2	22,37	22,37	22,45
H_2O	34,90	(36,29)	36,73
	98,61	100,00	100,00

[1] E. WEINSCHENK: Beiträge zur Petrographie der östlichen Centralalpen etc. — Abh. bayr. Akad. d. Wiss. (2. Classe), 18, und: Zur Kenntniss der Entstehung der Gesteine und Minerallagerstätten der östlichen Centralalpen. N. Jahrb. etc. 1895. I. S. 221.

Aus diesen Werthen geht deutlich hervor, dass die angegebene Formel die wahre Zusammensetzung des Minerals ergibt[1].

Mittelst der THOULET'schen Lösung habe ich bei $t = 16^0$ das specifische Gewicht des Minerals zu 2,028 bestimmt. Dieser Werth stimmt genügend überein mit demjenigen, welchen ich früher bei $t = 22^0$ erhalten habe und nämlich 2,013.

Versuche, die prismatische Zone zu messen, haben Resultate gegeben, welche verdienen hier angeführt zu werden. Bei so winzigen Kryställchen konnten die Messungen nur mittelst des Fernrohres δ des FUESS'schen Goniometer Nr. 2 ausgeführt werden. Es wurden so viele Werthe erhalten, deren Mehrzahl untereinander ganz verschieden und ohne irgend einen Zusammenhang sind. Einige aber kommen mehrmals vor, so dass dieselben charakteristisch zu sein scheinen. Zum wurden Beispiel an zwei Krystallen[2] folgende Reihenfolgen von Winkelwerthen gemessen:

80° 25′	} 179° 45′	80° 00′	} 180° 24′
59 50		59 47	
39 30		40 37	
80 32	} 180° 13′	80 30	
99 41			

An anderen Kryställchen erhielt man:

80° 55′, 80° 31′, 80° 33′. 79° 58′
59° 45′, 59° 5′
99° 30′, 99° 36′.

Obwohl diese Werthe eine befriedigende Uebereinstimmung zeigen, glaube ich doch nicht, dass man berechtigt ist, daraus irgend einen Schluss über die Symmetrie der Zone zu ziehen.

Die optische Untersuchung gab folgende Resultate. Die Kryställchen löschen immer gerade aus. Die Längsrichtung der Krystalle ist parallel der Indicatrixaxe β. Bei convergentem Lichte beobachtet man in der That, dass die optische Axenebene normal zu dieser Richtung steht. An der Mehrzahl der Kryställchen bemerkt man den Austritt einer optischen Axe, welche ungefähr um 40° geneigt ist; bei einigen Kryställchen hingegen tritt eine n e g a t i v e Mittellinie normal heraus. Der s c h e i n b a r e Axenwinkel ist gross und sicher höher als 90°. Bei diesen letzten Kryställchen ist die Längsrichtung negativ, während bei den ersteren dieselbe positiv ist. Dies wird durch die verschiedene Orientirung der Kryställchen be-

---

[1] Wie oben gesagt wurde, habe ich diese Formel schon früher als wahrscheinlich angegeben. Die damals erhaltenen annähernden Werthe waren $MgO = 43{,}32$ $CO_2 = 21{,}85$ $H_2O = 34{,}32$. Die Erhitzung wurde damals nur während drei Stunden fortgesetzt und MgO wurde bestimmt durch Wägung der zurückgebliebenen Substanz. Die Menge des zur Analyse angewendeten Minerals betrug nur gr 0,171 (s. oben).

[2] Durch optische Untersuchung in convergentem Lichte liess sich beweisen, dass einer ohne Zweifel ein Zwilling war.

dingt. Durch Vergleich mit Flüssigkeiten von bekanntem Brechungsexponenten[1] wurde bestimmt, dass alle drei Brechungsexponenten grösser sind, als 1,4886; γ ist ein wenig höher als 1,5448 und α ist deutlich etwas kleiner als 1,506. Man kann also als annähernde Grenzen der Doppelbrechung die Werthe 1,49 und 1,55 annehmen und also für $\gamma-\alpha$ ungefähr 0,06 setzen.

Eine Controlle dieser Werthe hat man, wenn man mittelst des molekularen Brechungsvermögens von $MgCO_3 . MgO$ und H_2O das Brechungsvermögen des Minerals als $MgCO_3 . MgO . 4H_2O$ berechnet. Daraus ergiebt sich als annähernder Werth:

$$\frac{\alpha + \beta + \gamma}{3} = 1,5014$$ [2].

Der Werth von β ist kaum merklich niedriger als 1,537. In der That wenn man die Kryställchen bei 18° in eine Flüssigkeit (Wintergreen), welche bei der angegebenen Temperatur diesen Brechungsexponeten besitzt, taucht, so verschwinden dieselben vollständig, wenn die Längsrichtung parallel zur Schwingungsebene des Polarisators ist und werden sichtbar nur bei verengern des Diaphragmas. Die Methode von Becke sowie diejenige von Schröder van der Kolk zeigen, dass n der Flüssigkeit etwas höher ist als β.

Aus den angegebenen optischen Verhältnissen kann man mit fast vollkommener Sicherheit herleiten, dass $\beta-\alpha > \gamma-\beta$, dass also das Mineral optisch negativ ist. Die optische Mittellinie, welche, wie gesagt, aus einigen Kryställchen normal heraustritt, ist also die erste Mittellinie.

Die optischen Eigenschaften lassen das Mineral dem rhombischen System zuschreiben.

Durch Reiben des Minerals zwischen Spaltungsflächen von Gyps wurde beobachtet, dass seine Härte kaum höher als 2 ist.

Betrachten wir nun die bis jetzt als Mineralien bekannten wasserhaltigen Mg-Carbonate, so sind diese:

Nesquehonit	$MgCO_3 . 3H_2O$, Rhombisch, sp. Gew.	$= 1,83 - 1,85$
Hydrogiobertit	$MgCO_3 . Mg(OH)_2 . 2H_2O$? „ „	$= 2.149 - 2,174$
Hydromagnesit	$3MgCO_3 . Mg(OH)_2 . 3H_2O$, Monoklin, „ „	$= 2,14 - 2,18$ [3]
Lansfordit	$3MgCO_3 . Mg(OH)_2 . 21H_2O$, Triklin, „ „	$= 1,54 - 1,69$

[1] Die Brechungsexponenten der angewandten Flüssigkeiten wurden natürlich jedes Mal mittelst eines Pulfrich-Abbe'schen Refractometers bestimmt.

[2] Für die Berechnung wurden für $MgCO_3$ und MgO die Werthe von Mallard benützt. Eine andere Bestätigung der angegebenen Werthe hat man bei der Bestimmung des specifischen Gewichtes mit der Lösung von Thoulet. In der That, wenn man ein specifisches Gewicht nahe gleich demjenigen des Minerals erreicht, so verschwinden dieselben fast vollständig. Bekanntlich ist der Brechungsexponent der Thoulet'schen Lösung von specifischem Gewichte 2,0 gleich 1,509 und für G = 2,1 hat man 1,527.

[3] Neuere Bestimmungen des s. G. des Hydromagnesits mittelst der Thoulet'schen Lösung haben folgende Werthe gegeben:

Die Resultate der chemischen Analyse (besonders die Bestimmung von Mg O), welche mit der grössten Sorgfalt an fast vollkommen reinem und krystallinischem Material ausgeführt wurde, sowie das genau bestimmte specifische Gewicht beweisen auf das klarste dass der Artinit mit den angeführten Mineralien, und besonders mit Nesquehonit, Lansfordit und Hydromagnesit nicht identisch sein kann.

Ein Zweifel konnte nur für den Hydrogiobertit bestehen, welcher vom Artinit nur um ein Molekül Wasser differirt.

Der Unterschied aber zwischen der theoretischen Zusammensetzung des Hydrogiobertits ($MgO = 44{,}9$; $CO_2 = 24{,}7$; $H_2O = 30{,}4$) und den von mir erhaltenen Werthen ist schon so gross, dass ich glaube berechtigt zu sein, die Identität zwischen den beiden Mineralien absolut auszuschliessen. Uebrigens ist, wie ich schon in meiner citirten vorläufigen Notiz erwähnt habe, der Hydrogiobertit kein einheitliches Mineral. Er bildet sehr dicke, kugelige Aggregate, welche, wie die Beobachtung im Dünnschliff zeigt, aus wenigstens zwei Mineralien zusammengesetzt sind. Das eine, welches eine Art Grundmasse bildet, hat eine Struktur, welche an sehr dicken Antigoritaggregate erinnert, das andere hat die Form von blättrigen Körnern, welche gewöhnlich die Spuren einer vollkommenen Spaltbarkeit zeigen. Die Richtung dieser Spuren ist optisch negativ, und parallel resp. normal zu denselben löschen die Körner aus. Körner, welche sich als isotrop erweisen, zeigen im convergenten Lichte das Bild der einaxigen Krystalle. Die Doppelbrechung ist positiv. Diese Eigenschaften besitzt der Brucit; die Doppelbrechung scheint jedoch nur etwas zu niedrig zu sein. Magnetit ist spärlich vorhanden.

Dem Aussehen nach bietet der Artinit eine vollkommene Aehnlichkeit mit dem Hydromagnesit. Besonders die Beschreibung von Tschermak[1] über dieses Mineral von Kraubat stimmt sehr gut für das Mineral von Val Lanterna. Nur fehlen bei diesem die blättrigen und scheibenförmigen Aggregate und die von Tschermak beobachteten serpentinartigen Ueberzüge.

Das neue Mineral habe ich Artinit genannt zu Ehren meines Freundes, des hervorragenden Mineralogen Professor Ettore Artini, Direktors der mineralogischen Sammlung des städtischen Museums von Mailand.

Hydromagnesit von Lancaster: 2,32 (Weinschenk); Hydromagnesit von Kraubat: 2,252 Lenecèk.)

[1] G. Tschermak: Krystallisierter Hydromagnesit von Kraubat. Min. Mittheilungen, Jahrg. 1871, S. 113 f.

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Wiener mineralogische Gesellschaft. Sitzung am 1. December 1902.

Fr. Exner sprach über radioaktive Substanzen.

E. von Klepsch legt ausgezeichnete Stücke von Eozoon vor und bespricht sie. Die daran angeknüpfte Diskussion kommt zu dem Schluss, dass das letzte Wort über die Natur des Eozoon noch nicht gesprochen ist.

F. Becke zeigt einen Dolomitzwilling vom Binnenthal, der durch seine zum Grundrhomboëder vicinalen Flächen deutlich zeigt, dass das Gesetz heisst: Zwillingsebene eine Fläche des 1. Prismas und nicht: Zwillingsaxe der Hauptaxe.

Felix Cornu legt vor: Jarosit von Laurium, Uraninit von Schlaggenwald, Zeophyllit (Si_3 Ca_4 H_4 O_{11} F_2) von Gross-Priessen in Böhmen mit Natrolith, ein neues, dem Apophyllit verwandtes, in rosettenförmig angeordneten tafeligen Krystallen vorkommendes Mineral.

A. Friedrich zeigt zwei Silberstufen vom Abrahamschacht in Freiberg und von Guanajuato.

Ausgestellt waren: Ged. Kupfer in zahlreichen Stufen aus allen Welttheilen, z. Th. von besonders schöner und interessanter Ausbildung, so namentlich vom Oberen See in Nordamerika.

Mineralogische Gesellschaft in London. Sitzung am 3. Februar 1903 unter dem Vorsitz von Professor H. A. Miers.

L. Fletcher gab einen Bericht über den Fall eines Meteorsteins bei Karatash unweit Smyrna am 22. August 1902; auch machte er eine Mittheilung über die Geschichte der Meteoreisenmasse, die in der Nähe von Caperr in Patagonien gefunden worden ist.

H. L. Bowman sprach über die Resultate seiner Bestimmung der Brechungsindices von Pyromorphit und Vanadinit mittelst Prismen mit einem brechenden Winkel von ca. 30°. Für rothes Licht sind die Brechungsindices des

Pyromorphit: $\omega = 2{,}139$; $\varepsilon = 2{,}124$.
Vanadinit: $\omega = 2{,}354$; $\varepsilon = 2{,}299$.

T. V. BARKER beschrieb Quarzkrystalle von aussergewöhnlichem Habitus, die von Leutnant E. G. SPENCER-CHURCHILL bei De Aar in Süd-Afrika gesammelt worden sind. Zwei der Krystalle sind durch sonst selten am Quarz beobachtete Flächen ausgezeichnet, eine in der Zone [m, z] und eine andere in der Zone [r, z].

Personalia.

Der o. Professor der Mineralogie an der Universität Krakau Dr. **Felix Kreutz** ist in den Ruhestand getreten.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Barbour, E. H. and **Fisher**, C. A.: New form of Calcite-sand crystals.
Amer. Journ. Sci. XIV. 1902.

Ford, W. E.: Chemical composition of Dumortierite.
Amer. Journ. Sci. XIV. **1902**. 426—431.

Hofmann, A.: Jugendliche Pyritbildung.
Sitz.-Ber. böhm. Ges. Wiss. Prag. **1902**. 2 pag. 1 Taf.

Jaeger, F. M.: Krystallographische Untersuchungen an einer Reihe organischer Verbindungen.
N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. I. 1—28. 10 Fig.

Koenig, G. A.: New species Melanochalcite and Keweenawite. With notes on some other known species.
Amer. Journ. Sci. XIV. **1902**. 404—417.

Meunier, St.: Origin de l'opale farineuse sédimentaire.
Bull. soc. géol. France. II, 3. 1902. 250—253.

Milch, L.: Ueber eine Schmelze von Quarzkörnern und Kalk.
Centralblatt f. Min. etc. **1902**. 713—718.

Penfield, S. L.: Solution of problems in Crystallography by means of graphical methods, based upon spherical and plane trigonometry.
Amer. Journ. Sci. XIV. 1902. 249—284.

Schmidt, C.: Ueber einen zweiten Scheelitkrystall aus dem Maderanerthal in der Schweiz.
Zeitschr. f. Kryst. u. Min. **36**. **1902**. 160—161.

Stokes, H. N.: On Pyrite and Markasite.
Bull. U. S. Geol. Survey. 186. **1901**. 50 pag. 1 Taf.

Zalinski, E.: Ueber die Löslichkeit der Eisenerze in Fluorwasserstoffsäure.
Centralblatt f. Min. etc. 1902. 647—649.

Petrographie. Lagerstätten.

Adams, G. J.: Oil and gas fields of the Western Interior and Northern Texas coal measures and of the upper Cretaceous and Tertiary of the Western Gulf Coast.
Bull. U. S. Geol. Survey. 184. 1901. 64 pag. 2 Taf.

Australia, Western: Report of the Department of Mines for the year 1901.
Perth **1902**. Fol. 107 pag. 2 Taf.

Bodmer-Beder, A.: Petrographische Untersuchungen von Steinwerkzeugen und ihrer Rohmaterialien aus schweizerischen Pfahlbauten.
N Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. XVI. **1902**. 166—198. Taf. III—VI.

Bonney, T. G.: On some rock-specimens from the Canadian Rockies.
Geol. Mag. IX. **1902**. 544—549.

Brown, R. M.: Clays of the Boston Bassin.
Amer. Journ. Sci. XIV. **1902**. 445—451.

Callaway, Ch.: A descriptive outline of the plutonic complex of central Anglesey.
Quart. Journ. geol. Soc. London. LVIII. **1902**. 662—679. 1 K.

Caralp: Sur les roches éruptives de la Bellongue et de la vallée du Ger (Pyrénées-Orientales).
Bull. soc. géol. France. II, 3. **1902**. 262—263.

Coomáraswámy, A. K.: The Point-de-Galle Group (Ceylon): Wollastonite-Scapolite Gneisses.
Quart. Journ. geol. Soc. London. LVIII. **1902**. 680—689. 7 Fig. 1 Pl.

Day, D. T.: Mineral Recources of the United States. Calender Year 1900.
Bull. U. S. Geol. Survey. Washington **1901**. 927 pag.

Kemp, J. F.: The geological relations and distribution of Platinum and associated metalls.
Bull. U. S. Geol. Survey. 193. **1902**. 95 pag. 6 Taf.

Koniouchewsky, L.: Recherches géologiques dans la région minière de Bakal. (Russ. mit franz. Résumé).
Bull. com. géol. St. Pétersbourg. XX, 7. **1901**. 397—410.

Kovalew, P.: Recherches géologiques dans la région minière de Bakal. Gisement du Mont Irkouskan. (Russ. mit franz. Résumé.)
Bull. com. géol. St. Pétersbourg. XX, 7. **1901**. 411—434.

Krasnopolsky, A.: Evaluation de la richesse minérale de la mine Bakalsky (propriété de la Couronne) dans l'Ourale méridionale. (Russ. mit franz. Résumé.)
Bull. com. géol. St. Pétersbourg. XXI, 3. **1902**. 169—184. Taf. III.

Krasnopolsky, A.: Compte rendu préliminaire des recherches géologiques accomplies en 1901 dans les rayons miniers de l'Ourale méridionale. (Russ. mit franz. Résumé.)
Bull. com. géol. St. Pétersbourg. XXI, 4. **1902**. 231—264.

Leonhard, R.: Geologische Skizze des galatischen Andesitgebietes (nördlich von Angora).
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. XVI. **1902**. 99—109. Taf. II.

Milch, L.: Die Ergussgesteine des galatischen Andesitgebietes (nördlich von Angora.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. XVI. **1902**. 110—165.

Milch, L.: Ueber Malchit und Durbachit und ihre Stellung in der Reihe der Ganggefolgschaft granitodioritischer Tiefengesteine.
Centralblatt f. Min. etc. **1902**. 676—689.

Möhle, F.: Beitrag zur Petographie der Sandwich- und Samoa-Inseln. Marburg. **1902**. 41 pag. 1 K.

Pratt, J. H.: The occurrence and distribution of Corundum in the United States.
Bull. U. S. Geol. Survey. 180. **1901**. 98 pag. 14 Taf.

Salomon, W.: Carlo Riva †.
Centralblatt f. Min. etc. **1902**. 673—675.

Sokolow, N.: Compte rendu des recherches géologiques dans les régions naphtifères du Caucase explorées en 1901. (Russ. mi franz. Résumé.)
Bull. com. géol. St Pétersbourg. XX, 10. **1901**. 575—589. 1 K.

Thomas, H. H.: The mineralogical constitution of the finer material of the Bunter pebble-bed in the West of England.
Quart. Journ. geol. Soc. LVIII. **1902**. 620—632. 2 Taf.

Weinschenk, E.: Grundzüge der Gesteinskunde. I. Th.: Allgemeine Gesteinskunde als Grundlage der Geologie.
165 pag. 3 Taf. u. 47 Fig. im Text. Herder'sche Verlagshandlung, Freiburg i. Br. **1902**.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Agamennone, G.: Sulla pretesa insuffirienza degli apparati pendolari in Sismometria.
Boll. Soc. Sism. Ital. Modena. **1902**. 31 pag. 8 Fig.

Bergeat, A.: Stübel's Untersuchungen über die Eruptionscentren in Südamerika.
Centralblatt f. Min. etc. **1902**. 718—725.

Bonney, T. G.: Alpine Valleys in Relation to Glaciers.
Quart. Journ. geol. Soc. London. LVIII. **1902**. 690—703. 1 Pl.

Buckman, S. S.: The term »Hemera«.
Geol. Mag. IX. **1902**. 554—557.

Eckert, M.: Das Gottesackerplateau, ein Karrenfeld im Allgäu. Studien zur Lösung des Karrenproblems.
Zeitschr. Alpenv. München. **1902**. 108 pag. 64 Fig. 21 Taf. 2 K.

Etzold, F.: Das Wichert'sche astatische Pendelseismometer der Erdbebenstation Leipzig und die von ihm gelieferten Seismogramme von Formbeben.
Ber. Ges. Wiss. Leipzig. **1902**. 44 pag. 2 Taf.

Fraas, E.. Geologie in kurzem Auszug für Schulen und zur Selbstbelehrung zusammengestellt.
124 pag. 16 Abbild. u. 4 Taf. mit über 50 Fig. 2. Aufl. 12⁰. **1902**. Leipzig, Verl. G. J. Göschen.

Garwood, E. J.: On the origine of some Hanging Valleys in the Alps and Himalayas.
Quart. Journ. geol. Soc. London. LVIII. **1902**. 703—718. 5 Taf.

Gentil, L.: Observation sur l'éruption de la Martinique.
Bull. soc. géol. France. II. 3. **1902**. 320—321.

Grossouvre, A. de: Sur les cailloutis à silex du bassin de la Seine.
Bull. soc. géol. France. II. 3. **1902**. 324—326.

Guèbhard, A.: Sur une expérience du Prof. Tito Martini reproduisant expérimentalement certains phénomènes éruptifs du volcanisme.
Bull. soc. géol. France. II, 3. 1902. 271—273.

Hobbs, W. H.: Instance of the action of the ice-sheet upon slender projeckting rock masses.
Amer. Journ. Sci. XIV. 1902. 399—404. Pl. IX.

Hovey, O.: Observations on the Eruptions of 1902 of La Soufrière, St. Vincent and Mt. Pelée, Martinique.
Amer. Journ. Sci. **1902**. 319—359. 18 Fig.

Johnsen, A.: Biegungen und Translationen.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1902**. II. 133—153. Taf. VI.

Kewitsch: Die Vulkane Pelé, Krakatau, Etna und Vesuv.
Norden **1902**. Soltau's Verl. 35 pag.

Martonne, E. de: Remarques sur le climat de la période glaciaire dans les Karpates méridionales.
Bull. soc. géol. France. II. 3. **1902**. 330—333.

Milne, J.: Earth quakes and earth physics.
Nature. 2. November **1902**. 69—70.

Mojsisovics, E. von: Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1901 im Beobachtungsgebiete eingetretenen Erdbeben.
Mitth. d. Erdbebenkommission d. kgl. Akad. d. Wiss., Wien. N. F. X. 1902. 1—184. 2 Kartenskizzen.

Raingeard, A.: Notions de Géologie.
3e Edition. 302 pag. 200 Fig. u. 8 Taf. Rodez 1902, Barrère.

Robin, A.: La terre, ses aspects, sa structure, son évolution.
Lief. 2—28 (noch unvollständig) mit Fig. u. Taf. 1902. Paris. Larousse.

Scharizer, R.: Lehrbuch der Mineralogie und Geologie.
2. verb. Aufl. 1902. Leipzig. 182 pag. 1 K. 200 Fig.

Steart, F. A.: Overthrusts and other disturbances in the Braysdown Colliery; and the bearing of these phenomena upon the effects of overthrust-faults in the Somerset coalfield in general.
Quart. Journ. geol. Soc. LVIII. 1902. 609—619.

Tägert, W.: Ueber Schwankungen der Drehungsaxe der Erde im Innern des Erdkörpers.
Siegen. 1902. 30 pag.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Baker, M.: Geographic dictionary of Alaska.
Bull. U. S. Geol. Survey. 187. 1902. 446 pag.

Barrois, Ch.: Sur le Kersanton de la rade de Brest.
Bull. soc. géol. France. II, 3. 1902. 253—255.

Bertrand, L.: Sur la région de Boussens, Salies-du-Salat et Betchat.
Bull. soc. géol. Françe. II, 3. 1902. 347—349.

Bertrand, L.: Sur le question des falaises de Biarritz.
Bull. soc. géol. Françe. II, 3. 1902. pag. 349.

Bogdanowitsch, K.: Zwei Uebersteigungen der Hauptkette des Kaukasus. (Russ. mit deutsch. Résumé).
Mém. du Comité géologique St. Peterbourg. XIX. 1. 1902. 209 S. 3. Tf. 27 Fig.

Bourgeat: Sur quelques formations de transport dans le département du Jura.
Bull. Soc. géol. France. II. 3. 1902. 364—366.

Bourgeat: Trois coupes géoloiques à travers le massif de La Serve (Jura).
Bull. soc. géol. Françe. II, 3. 1902. 360—364.

Derjavin, A.: Observations géologiques dans le district de Chtchigry. (Russ. mit franz. Résumé.)
Bull. com. géol. St. Pétersbourg. XX, 8. 1901. 435—446. 2 Taf.

Dollfuss, G.: Sur les sables de la Sologne.
Bull. soc. géol. Françe. II, 3. 1902. 355—357.

Duparc, L.: Une exploration géologique dans l'Oural du Nord.
Bull. soc. géol. France. II, 3. 1902. 266—268.

Dupin, E.: Gravenoir.
Bull. soc. géol. France. II, 3. 1902. 263—265.

Gannett, H.: A gazetteer of Puerto Rico.
Bull. U. S. Geol. Survey. 183. 1901. 51 pag.

Girty, G. H.: Upper Permian in Western Texas.
Amer. Journ. Sci. 1902. 363—369.

Goloubiatnikow, D.: Recherches hydrogéologiques dans la partie du nord du district de Marionpol, gouv. d'Ekathárinoslaw. (Russ. mit franz. Résumé).
Bull. com. géol. St. Pétersbourg. XX, 7. 1901. 361—396.

Grossouvre, A. de: Sur les prétendu dépot miocène de ville-Sauvage, près Etampes.
Bull. soc. géol. France. II, 3. 1902. 273—274.

Grossouvre, A. de: Sur la constitution des sables de la Sologne aux environs de Gien.
Bull. soc. géol. France. II, 3. 1902. 340—344.

Gürich, G.: Zur Diskussion über das Profil von Ebersdorf.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 54, 2. 1902. 57—65.

Jukes-Browne, A. J.: The Cenoman overlap.
Geol. Mag. 1902. 495—497.

Kilian: Recification au sujet d'une citation de l'étage callovien à Noyarey (Isère).
Bull. soc. géol. Françe. II, 3. 1902. 357—358.

Kilian: Sur quelques gisements de l'étage aptien.
Bull. soc. géol. Françe. II, 3. 1902. pag. 358.

Koch, A.: Neuere Beiträge zu den geo-palaeontologischen Verhältnissen des Beočiner Cementmergels.
Földtani Közlöny. XXXII. **1902**. 311—322.

Krasnopolsky, A.: Le district d'Eletz (Gouvernement d'Orel) au point de vue géologique. (Russ. mit französ. Résumé).
Mém. du Comité géologique St. Pétersbourg. XVIII. 3. **1902**. 88 S. 1 Karte.

Lory, P.: Plis marginaux de le partie méridionale de Belledonne.
Bull. soc. géol. Françe. II, 3. **1902**. 359—360.

Madsen, V.: Beskrivelse til geologisk kort over Danmark (1 : 100000). Kortbladet Nyborg. (Franz. Résumé.)
Danmarks geol. Undersögelse. I. Raekke No. 9. **1902**. 182 pag. 2 Taf. 1 K.

Missuna, A.: Ueber die Endmoränen von Weissrussland und Litthauen.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 54, 2. **1902**. 284—301. Taf. X.

Morozewicz, J.: Compte rendu d'une mission à l'étrangère. (Russ. mit französ. Résumé).
Bull. com. géol. St. Pétersbourg. XX, 9. **1901**. 521—542.

Ramsay, W.: Om ett sannolikt fynd af kambrisk lera i Viborgs län.
Fennia; 19, 3. Helsingfors **1902**. 7 pag. 1 Karte.

Ransome, F. L.: A report on the economic Geology of the Silverton Quadrangle, Colorado.
Bull. U. S. Geol. Survey. 182. **1901**. 265 pag. 16 Taf.

Rehbinder, B.: Fauna und Alter der cretacischen Sandsteine in der Umgebung des Salzsees Baskuntschak. (Russ. mit deutsch. Résumé).
Mém. du Comité géologique St. Peterbourg. XVII. 1. **1902**. 162 S. 4 Tf.

Reynolds, S. H. and **Vanghan**, A: On the jurassic strata cut through by the South Wales direct Line between Filton and Wootton Basset.
Quart. Journ. geol. Soc. London. LVIII. **1902**. 719—752.

Richardson, L.: The inferior Oolite, Bredon Hill.
Geol. Mag. **1902**. 513—514.

Rittner, Th.: Étude géologique de la Côte aux Fées et des environs de St. Croix et Baulmes.
Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. N. F. XIII. **1902**. 116 pag. 4 Taf. u. 1 K.

Rollier, L.: Sur l'âge des calcaires à Helix (Tachea) sylvana von Klein.
Bull. soc. géol. France. II. 3. **1902**. 278—289.

Rollier, L.: Carte tectonique des environs de Moutier (Jura bernois) en deux feuilles. 1 : 25000.
Berne **1902**.

Roth, Santiago, **Kurtz**, F. und **Burckhardt**, C.: Le Lias de la Piedra Pintada.
Revista del Museo de La Plata. X. **1901**. 225—250. 4 Taf.

Rupelin, J.: Observations au sujet du mémoire de M. MICHALET sur le Cénomanien des environs de Toulon et ses échinides.
Bull. soc. géol. France. II, 3. 1902. 269—270.

Ryba, F.: Zur Verbreitung der Kreideformation auf dem Blatte »Caslau und Chondim«.
Sitz.-Ber. böhm. Ges. Wiss. Prag. **1902**. 5 pag.

Salomon, W.: Muschelkalk und Lias am Katzenbuckel.
Centralbl. f. Min. etc. **1902**. 651—656.

Scharff, R. F.: Kesh Ceaves, Co. Sligo, Ireland.
Geol. Mag. **1902**. 505—510.

Schmidt, F.: Recherches géologiques le long du chemin de fer Reval-Fellin. (Russ. mit franz. Résumé.)
Bull. com. géol. St. Pétersbourg. XXI, 4. **1902**. 317—323.

Schütze, E.: Höhlen-Untersuchungen an der Schwäbischen Alb in den Jahren 1901 und 1902.
Schriften des Schwäbischen Höhlenvereins. **1902**. 10 pag. (Aus: Blätter des Schwäb. Albvereins 1902).

Smith, J. P.: Ueber Pelecypoden-Zonen in der Trias Nordamerikas.
Centralblatt f. Min. etc. **1902**. 689—695.

Tornquist, A.: Der dritte Band des »Antlitz der Erde« von EDUARD SUESS.
Petermann's Geogr. Mitth. **1902**. H. XI. 1—10.

Toucas: Observations au sujet du mémoire de M. GROSSOUVRE sur la Craie supérieure.
Bull. soc. géol. France. II. 3. **1902**. 321—323.

Wähner, F.: Das Sonnwendgebirge. I.
356 pag. 96 Fig. im Text. 19 Taf. u. 1 K. Verl. Franz Deuticke Leipzig u. Wien. **1902**.

Warman, P. C.: Catalogue and Index of the Publications of the United States Geological Survey.
Bull. U. S. Geol. Survey. 177. **1901**. 858 pag.

Weed, W. H.: The El Paso Tin deposits.
Bull. U. S. Geol. Survey. 178. **1901**. 15 pag. 1 Taf.

Weeks, F. B.: Bibliography of North American Geology, Palaeontology, Petrology and Mineralogy for 1892—1900, inclusive.
Bull. U. S. Geol. Survey. 188. **1902**. 717 pag.

Weeks, F. B.: Index to North American Geology, Palaeontology and Mineralogy for 1892—1900, inclusive.
Bull. U. S. Geol. Survey. 189. **1902**. 337 pag.

Wilson, H. M., **Renshawe**, J. H., **Douglas**, E. M. and **Goode**, R. U.: Results of primary triangulation and primary traverse, fiscal year 1900|1901.
Bull. U. S. Geol. Survey. 181. **1901**. 240 pag. 1 Taf.

Wilson, H. M., **Renshawe**, J. H., **Douglas**, E. M. and **Goode**, R. U.: Results of spirit leveling, fiscal year 1900|1901.
Bull. U. S. Geol. Survey. 185. **1901**. 219 pag.

Wossnessensky: Hydrogeologische Untersuchungen im Kreise Nowomeskerosk, Gouvernement Jekatarinoslawsk. (Russ. mit deutsch. Résumé).
Mém. du Comité géologique St. Peterbourg. XX. 2. **1902**. 145 S. 2 Taf.

Zimmermann, E.: Zur Geologie und besonders zur Tektonik des vogtländisch-ostthüringischen Schiefergebirges.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 54, 2. **1902**. 336 ff. Taf. XIII.

Palaeontologie.

Clarke, J. M.: A Fauna siluriana superior do Rio Trombetas, Estado do Porá, Brazil. (Mit engl. Uebersetzung.)
Archivos do Museu nacional do Rio de Janeiro. X. **1897—1899**. 189 pag. 8 Taf.

Cossman, M.: Revue critique de Paléozoologie.
4 Hefte. **1902**. 238 pag. Paris, éd. Soc. d'Édit. Scient. et Litt.

Depéret: Sur les charactères craniens des Lophiodon.
Bull. soc. géol. France. II. 3. **1902**. 323—324.

Douvillé, H.: Essai d'une révision des Orbitolites.
Bull. soc. géol. France. II. 3. **1902**. 289—307. Pl. IX—X.

Douvillé, H.: Distribution des Orbitolites et des Orbitoides dans la Craie du Sud Ouest.
Bull. soc. géol. France. II. 3. **1902**. 307—314.

Douvillé, H.: Sur le genre Chondrodonta Stanton.
Bull. soc. géol. France. II. 3. **1902**. 314—318, Pl. XI.

Engelhardt, H.: Tertiärpflanzen zu Stanitzen, Schega und Radeldorf in Steiermark.
Beitr. z. Geol. u. Pal. Oesterreichs etc. XIV, 3. **1902**. 4 Taf.

Frech, F.: Ueber Diceras-ähnliche Zweischaler aus der mittleren Alpentrias.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1902**. II. 127—132. Taf. IV u. V.

Gerhardt, K.: *Ophisaurus ulmensis* n. sp. aus dem Untermiocän von Ulm a. D.
Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg. **1903**. 67—71.

Gregor, Mc.: The ancestry of the Ichthyosauria.
Science. Abstr. from N. York Acad. of Science. **16**. **1902**. 27.

Hollick, A.: Geological and botanical (palaeont.) Notes. Cape Cod and Chappaquidick Island, Mass.
Bull. New York botanical Garden, **1902**. 27 pag. 2 Taf.

Kurck, C.: Om Kalktuffen vid Benestad (Fossilie Flora og Fauna).
Bihang Vet.-Acad. Handl. Stockholm. **1901**. 79 pag.

Lucas, F.: Animals of the Past.
New York **1902**.

Petraschek, W.: Die Ammoniten der sächsischen Kreideformation.
Beitr. z. Geol. u. Palaeont. Oesterreichs etc. XIV. 3. **1902**. 6 Taf.

Remes, M.: Nachträge zur Fauna von Stromberg. I. Nesselsdorferschichten.
Beitr. z. Geol. u. Pal. Oesterreichs etc. XIV, 4. **1902**. 3 Taf.

Schlosser, M.: Ueber TULLBERG's System der Nagethiere nebst Bemerkungen über die fossilen Nager und die während des Tertiärs existirenden Landverbindungen.
Centralblatt f. Min. etc. **1902**. 705—713. 737—748.

Schlosser, M.: Beiträge zur Kenntniss der Säugethierreste aus den süddeutschen Bohnerzen.
Geol. u. palaeont. Abhandl. von Koken. V. (IX.) **1902**. 117—258. Taf. VI—X.

Schlüter, Cl.: Zur Gattung Ceratomus. (Nebst einigen literarischen Bemerkungen und Anhang.)
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 54, 2. **1902**. 302—335. Taf. XI—XII.

Stromer, E.: Haifischzähne aus dem unteren Mokattam bei Wasta in Egypten.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1903**. I. 29—41. Taf. I.

Voltz, W.: *Proneusticosaurus*, eine neue Sauropterygier-Gattung aus dem unteren Muschelkalk Oberschlesiens.
Palaeontographica. XLIX. **1902**. 121-162. 2 Taf.

Weiss, F. E.: The vascular branches of Stigmarian rootlets.
Annals Bot. London. **1902**. 15 pag. 1 Taf.

Westermaier, M.: Grundsätzliches zur Beurtheilung der Zweckmässigkeit palaeozoischer Pflanzen.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1903**. I. 42—58.

Wettstein, R. von: Der Neo-Lamarckismus und seine Beziehungen zum Darwinismus.
Vortr. in d. allg. Sitzung d. 74. Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte in Karlsbad, 26. Sept. 1902 mit Anm. u. Zusätzen. Verl. G. Fischer, Jena **1902**. 30 pag.

Williston, S. W.: Restoration of Dolichorhynchops Osborni, a new cretaceous Plesiosaur.
Kansas University Science Bull. n. s I. **1902**. 241—244. Pl. XI.

Williston, S. W.: Notes on some new or little-known extinct Reptiles.
Kansas University Science Bull. n. s. I. **1902**. 245—254. Pl. XII u. XIII

Williston, S. W.: On certain homoplastic characters in aquatic air-breathing Vertebrates.
Kansas University Science Bull. n. s. I. **1902**. 255—266.

Williston, S. W.: On the skull of Nyctodactylus an upper cretaceous Pterodactyl.
Journ. of Geology, Chicago. X. **1902**. 520—531. 2 Taf.

Woodward, A. Smith: Notes on some Upper Devonian Fish remains, discovered by A. G. NATHORST in East Greenland.
Bihang Vet.-Acad. Handl. Stockholm. **1900**. 10 pag. 1 Taf.

Woodward, H.: Cambrian fossils, Mt. Stephan.
Geol. Mag. 1902. 502—505.

Woodward, H.: On middle cambrian fossils of the Canadian Rockies.
Geol. Mag. IX. 1902. 529—544. Taf. XXII.

Yakovlew, N.: Restes d'un Mosasaurien, trouvé dans le crétacé supérieur du sud de la Russie. (Russ. m. franz. Résumé.)
Bull. com. géol. St. Pétersbourg. XX, 9. **1901.** 507—520. 1 Taf.

Yakovlew, N.: Phenomènes de caenogénie en paléontologie. (Russ. mit franz. Résumé.)
Bull. com. géol. St. Pétersbourg. XX, 10. 1901. 543—554.



A. E. Nordenskiöld.

Sein Leben und seine wissenschaftliche Thätigkeit.

Von **Axel Hamberg** (Stockholm).

Nils Adolf Erik Nordenskiöld, der hervorragende Mineralog und weltbekannte Polarfahrer, wurde am 18. Nov. 1832 in Helsingfors geboren. Sein Vater war der Oberintendant des finnländischen Bergwesens, Nils Gustaf Nordenskiöld, seine Mutter Margareta Sofia von Haartman, Tochter eines finnländischen Senators.

Der Vater stammte von einem alten schwedischen Geschlechte Nordberg ab, dessen urkundlich älteste Mitglieder in der Provinz Uppland wohnten. Zwei Brüder Nordberg wurden 1751 unter dem Namen Nordenskiöld in den Adelstand erhoben.

Nils Adolf Erik verlebte seine Kindheit hauptsächlich auf dem seinem Vater gehörigen Landgute Frugård. Der Hang zu naturwissenschaftlichen Studien wurde in dem jungen Knaben schon früh erweckt. denn auf Frugård waren sowohl eine Bibliothek als auch naturwissenschaftliche Sammlungen vorhanden und der Vater war ein grosser Freund von naturwissenschaftlichen Studien. Letzterer war ein Schüler von Berzelius und Gahn und wurde ein von seiner Zeit hochgeschätzter Mineraloge. Ihm verdanken wir die Aufstellung eines neuen chemischen Mineralsystems, die Entdeckung des Phenakit, die ersten genauen Messungen am Tantalit etc. Durch den Unterricht des Vaters wurde das Interesse des Sohnes schon früh auf das Studium der Mineralogie gelenkt.

Die Studienjahre in der Schule zu Borgå und an der Universität zu Helsingfors verflossen nicht ganz ungestört, denn der junge A. E. Nordenskiöld war ein charakterfester und unerschrockener Jüngling, der sich nicht fürchtete, alles zu bekämpfen, was ihm unrecht erschien. Dessen ungeachtet vermehrte er seine Kenntnisse schnell, besonders in den Naturwissenschaften, der Chemie und Mathematik, aber

vor allem in der Mineralogie und Geologie. Den Vater begleitete er auf dessen amtlichen Reisen und mineralogischen Exkursionen in Finnland und machte mit ihm 1853—1854 eine mineralogische Reise nach dem Ural. Während dieser Ausflüge wurden reiche Sammlungen zu Stande gebracht, die später als Material für wissenschaftliche Untersuchungen dienten. Schon im Jahre 1855 hatte er seine Gradualdissertation „Ueber die Krystallform des Graphits und Chondrodits“ beendigt. Im nämlichen Jahre veröffentlichte er auch eine recht bedeutende Arbeit über die Mineralien Finnlands, die zum grossen Theil auf die von ihm selbst und seinem Vater heimgebrachten Sammlungen begründet war. Eine zweite Auflage erlebte dieses Werkchen 1863.

Nordenskiöld hatte schon eine kleine Anstellung beim finnischen Bergwesen erhalten und schien die besten Aussichten auf Beförderungen an der Universität seiner Heimath zu haben, als Ereignisse eintraten, welche sein Leben in neue Bahnen lenkten.

Bei dem Friedensschlusse in Fredrikshamn 1809 war das gesammte Finnland von Schweden an Russland abgetreten worden. Seit der Trennung von Schweden waren also bis zur Studienzeit Nordenskiöld's beinahe fünfzig Jahre verflossen. Die kulturelle Verbindung mit Schweden dauerte jedoch fort und die Sympathien für das alte Vaterland gaben sich bei verschiedenen Gelegenheiten zu erkennen. Ende 1855, gerade zur Zeit des Krimkrieges, hatten mehrere junge Angehörige der Universität, darunter Nordenskiöld, ein grosses Festessen veranstaltet, bei dem es zuletzt etwas hoch herging. Unvorsichtige, wenn auch nicht ernsthaft gemeinte Reden wurden gehalten, welche schliesslich dem Generalgouverneur zu Ohren kamen. Da die meisten der Theilnehmer schon früher verdächtig waren, benutzte dieser Würdenträger die Gelegenheit, um die Missethäter zu strafen. Sie wurden sämmtlich für ein Semester oder länger von der Universität verwiesen. Nordenskiöld wurde seiner beiden Aemter enthoben.

Er benutzte nun seine Freiheit zu einer ausländischen Reise, um seine wissenschaftlichen Kenntnisse noch mehr zu erweitern. Im Frühjahr 1856 arbeitete er in dem chemischen Laboratorium von Heinrich Rose zu Berlin. Im Sommer reiste

er jedoch über Schweden wieder nach Hause. Jetzt schien der Vorfall mit den Festreden in Vergessenheit gerathen zu sein, denn der Dekan der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät erkundigte sich bei Nordenskiöld, ob er sofort die neu eingerichtete Professur für Mineralogie und Geologie anzunehmen geneigt sei oder lieber zuerst eine ausländische Reise mit Unterstützung aus öffentlichen Mitteln zu unternehmen wünsche. Nordenskiöld entschied sich für das letztere und erhielt ein Universitätsstipendium.

Bevor er die Reise antrat, traf indessen wieder ein politisches Ereigniss ein, welches ernstere Folgen hatte. Nordenskiöld wurde als der Universitätsämter unwürdig und des Stipendiums verlustig erklärt. Thatsächlich war er durch Verweigerung des Eingangspasses auch des Landes verwiesen, bis ein neuer Generalgouverneur 1862 nach Finnland kam.

Nordenskiöld siedelte jetzt nach Schweden über, das ihm zum neuen Vaterlande wurde. Wir wissen, dass er hier Gelegenheit fand, ein grossartiges Lebenswerk auszuführen, und man darf deshalb mit Recht sagen, dass die Verdriesslichkeiten, denen er in Finnland ausgesetzt war, ihm mehr zum Nutzen als zum Schaden gereicht haben.

Nordenskiöld machte in Stockholm zwei Bekanntschaften, die für seine Zukunft von Bedeutung wurden, nämlich mit den Zoologen Sven Lovén und Otto Torell. Lovén hatte 1837 eine Reise nach Spitzbergen gemacht, die als die Einleitung zu den zahlreichen schwedischen arktischen Expeditionen der zweiten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts anzusehen ist. Lovén hat auch dadurch einen grossen Einfluss auf die schwedische arktische Forschung gehabt, dass er sowohl Torell's als Nordenskiöld's Interesse für die Untersuchungen der arktischen Gegenden weckte. Der leitende Gedanke dabei war wohl der, dort jene Naturverhältnisse wieder zu finden, welche einst zur Bildungszeit der soeben entdeckten glacialen Erscheinungen in Skandinavien herrschten. Torell rüstete im Frühjahr 1858 eine Fahrt nach Spitzbergen aus, auf Lovén's Betrieb wurde Nordenskiöld als Theilnehmer an der kleinen Expedition aufgenommen. Diese Reise hatte zwar keine besonders grossartigen Ergebnisse, aber sie war als Vorbereitung der künftigen schwedischen Spitzbergenexpeditionen von Bedeutung.

Kurze Zeit nach der Rückkehr von Spitzbergen starb Mosander, der Vorstand der mineralogischen Sammlungen des Reichsmuseums. Im December desselben Jahres (1858) wurde Nordenskiöld zu dessen Nachfolger ernannt. Er bekleidete dieses Amt bis zu seinem Tode 1901.

Die Lebensthat Nordenskiöld's spiegelt sich schon in der Geschichte seiner Lehr- und Wanderjahre ab. Sie ist reich an Inhalt von sehr verschiedener Art. Da wir von jetzt ab nicht mehr seinen Unternehmungen der Reihe nach folgen können, müssen wir uns auf kurze Ueberblicke seiner Leistungen innerhalb der verschiedenen von ihm gepflegten Zweige der Wissenschaft beschränken.

Es empfiehlt sich, dabei mit seinen arktischen Reisen zu beginnen, welche wohl die Hauptpunkte seiner Lebensereignisse im Mannesalter bilden.

Bereits im Frühjahr 1861 unternahm Torell eine neue Expedition nach Spitzbergen. Diese war in viel grösserem Maassstab angelegt als diejenige von 1858. Sowohl der schwedische Staat als auch Privatleute unterstützten das Unternehmen durch Geldmittel. Zwei norwegische Segelschiffe, der Schoner Aeolus und die Yacht Magdalena, wurden gemiethet. Acht wissenschaftliche Mitarbeiter, die verschiedenen Hauptzweige der Naturwissenschaften vertretend, wurden verpflichtet, darunter Nordenskiöld. Der Plan für die Expedition umfasste nicht nur ein Vordringen im unbekannten Polarmeere auf den Nordpol zu, sondern auch eine möglichst vielseitige naturwissenschaftliche Untersuchung der spitzbergischen Inseln. Die erstere Aufgabe sollten Torell und Nordenskiöld mit drei Begleitern, zwei Schlitten, drei Hundegespannen und einem Boote lösen. Man glaubte, dass im Frühling das Meereis nördlich von Spitzbergen verhältnissmässig eben und ungebrochen läge, deshalb wollte man die Reise sehr früh beginnen. Durch nördliche Winde wurde aber die Abreise von Tromsö bis zum 7. Mai aufgeschoben, und da später in der Treurenberg Bay an der Nordküste von Spitzbergen die Schiffe einen ganzen Monat vom Eise eingeschlossen wurden, musste die Expedition auf die Schlittenfahrt nach dem höchsten Norden verzichten. Desto mehr

Zeit hatte man für die Untersuchungen auf Spitzbergen übrig. Da dieses Land damals beinahe gänzlich unerforscht war, wurden die Ergebnisse der Arbeiten auch sehr befriedigend. Die Nordküste des Nordostlandes bis zum Kap Platen und beinahe die ganze Westküste wurden wenigstens flüchtig aufgenommen und geologisch untersucht. Bedeutende zoologische und botanische Sammlungen wurden in der Gegend von Hinlopen Strait zusammengebracht. Torell fand am Shoal Point eine Bohne der westindischen Schotenpflanze *Entada gigalobium*, ein Beweis, dass der Golfstrom noch bis dorthin reicht. Auch an mehreren Punkten der Nord- und Westküste der Hauptinsel Spitzbergens wurden topographische Aufnahmen und naturwissenschaftliche Untersuchungen ausgeführt. Sehr wichtige Ergebnisse erhielt man auch auf den Seereisen mit einem Bulldog-Apparat, mit welchem Proben vom Schlamme des Meeresbodens heraufgefördert wurden. In so bedeutenden Tiefen wie 1870 und 2500 m fand man mit diesem Apparat lebende Foraminiferen, Würmer, Crustaceen, Mollusken, Holothurien etc., was Aufsehen erregte, weil man damals im allgemeinen glaubte, dass die grossen Seetiefen eines organischen Lebens ziemlich vollständig entbehrten.

Nordenskiöld's geognostische Untersuchungen während der Torell'schen Expeditionen von 1858 und 1861 sind in einer Abhandlung „Geographische und geognostische Beschreibung der nordöstlichen Theile von Spitzbergen und des Hinlopen Strait“ zusammengestellt. Diese enthält hauptsächlich geologische Lokalbeschreibungen, in welchen die verschiedenen Schichten Lokalnamen tragen, denn die gesammelten Versteinerungen wurden erst später bestimmt.

Im Jahre 1864 kehrte Nordenskiöld wieder nach Spitzbergen zurück, diesmal als Chef einer Expedition, deren übrige Mitglieder der Astronom Dunér und der Zoologe Malmgren waren. In Beeren Eiland nahmen die wissenschaftlichen Arbeiten ihren Anfang. Von da wollte man den Storfjord besuchen, dies wurde aber durch grosse Eismassen verhindert und statt dessen steuerte die Expedition auf den Eisfjord zu. Hier machte Nordenskiöld die interessante Entdeckung von Ammoniten- und Saurier-führenden Triasschichten. Auch Belsund und Hornsund wurden noch besucht, bis Wind- und

Eisverhältnisse es erlaubten, in den Storfjord hineinzukommen. Erst im August gelang dies und daselbst wurden nun sowohl die West- als auch die Ostküste untersucht. Unter den dort gemachten bemerkenswerthen Entdeckungen sind die versteinerungsreichen Juraschichten im Agards-Berg zu erwähnen.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse dieser Expedition waren im Vergleich mit dem bescheidenen Maassstabe, in dem sie angelegt war, sehr erheblich. Zum Theil beruhte dies darauf, dass die beiden vorausgegangenen Expeditionen durch diese die nöthige Vervollständigung erfuhren. Erst jetzt traten manche Ergebnisse hervor. Unter diesen ist in erster Linie zu nennen die von Dunér und Nordenskiöld zusammengestellte, ausgezeichnete geographische Karte von Spitzbergen, welche die älteren sehr fehlerhaften Karten jenes entlegenen Landes bedeutend übertraf und mit wenigen Aenderungen allen späteren Darstellungen desselben bis auf den heutigen Tag zu Grunde gelegen hat. Da in den nächstfolgenden Jahren die palaeontologischen Sammlungen von Specialisten, dem Schweden G. Lindström und dem Schweizer Oswald Heer, bearbeitet wurden, so konnten danach die geologischen Einzeluntersuchungen zusammengestellt werden. Diese Arbeit wurde von Nordenskiöld in seinem „Sketch of the geology of Spitzbergen" ausgeführt, in dem zum ersten Male eine Uebersicht der in Spitzbergen vorkommenden geologischen Formationen und eine geologische Karte dieses Landes gegeben wird. Beide sind selbstverständlich noch lückenhaft, trotzdem können sie als sehr gute Arbeiten angesehen werden, wenn man die Ausdehnung des Untersuchungsgebietes in Betracht zieht.

Die Untersuchungen Nordenskiöld's auf Spitzbergen waren aber mit der Reise 1864 nicht abgeschlossen, denn er unternahm noch zwei Spitzbergexpeditionen, nämlich in den Jahren 1868 und 1872—73, beide Male als Leiter. Beide hatten den Hauptzweck, nach hohen nördlichen Breitegraden vorzudringen.

Die Expedition von 1868 war auf der Voraussetzung begründet, dass die Eismassen im Polarmeere von der Sonnenwärme verringert werden und also im Herbste ein Minimum von Ausdehnung besitzen. Hohe Breitegrade würden deshalb zu dieser Jahreszeit mit einem Dampfer erreicht werden

können. Mit diesem grossen Ziel der Expedition wurden aber fortgesetzte naturwissenschaftliche Untersuchungen auf Beeren Eiland, Spitzbergen und im offenen Meere verbunden. Es gelang Nordenskiöld, den Dampfer „Sofia“ vom schwedischen Staate zu entleihen. Dieser lief unter Befehl des Kapitänlieutenants, Freiherrn von Otter, in den Jahren 1900—1902 schwedischer Ministerpräsident, am 7. Juli vom Gothenburger Hafen aus. Das Programm wurde im grossen und ganzen befolgt. Unter den Ergebnissen von geologischem Interesse sind hervorzuheben gute Sammlungen von fossilen Pflanzen aus der kohleführenden Schichtreihe von Beeren Eiland, welche vormals als tertiär angesehen wurde, sich aber jetzt als dem Karbon angehörig erwies, ferner bei Kap Staratschin im Eisfjorde die Entdeckung eines an miocenen Pflanzen so reichen Lagers, dass Heer in den heimgebrachten Sammlungen etwa 130 Arten bestimmen konnte. An der Liefde Bay entdeckte die Expedition zum ersten Male devonische Schichten auf Spitzbergen. Die geographischen Ergebnisse waren ebenfalls von grosser Bedeutung. Man drang am 19. September zwischen den Eisschollen bis zu dem früher niemals zu Schiff erreichten Breitegrade 81° 42′ vor. Ausserdem wurden wichtige Lothungen im Polarbecken ausgeführt, durch welche die grossen Tiefen desselben entdeckt wurden.

Die „Sofia“ war also ein Stück weiter gegen Norden gekommen als ihre Vorgänger, aber vielleicht nicht so weit wie Nordenskiöld gehofft hatte. Jedenfalls ging aus dem Versuche hervor, dass von einem Vordringen nach dem Nordpol zu Schiff auch im Spätherbst keine Rede sein konnte. Nordenskiöld lenkte danach seine Aufmerksamkeit auf andere Möglichkeiten, die etwas näher zum grossen Ziel führen konnten. Seine nächste Idee war die, auf den Siebeninseln, nördlich vom Nordostlande, zu überwintern und im Frühjahr mit Schlitten nordwärts vorzudringen.

Die Frage, welche Zugthiere, ob Hunde oder Rennthiere, am geeignetsten für die Schlittenfahrten auf dem Polareise seien, gab Veranlassung zu einer vorläufigen Expedition nach Grönland 1870. Auf dieser Reise wurden die bekannten Eisenblöcke bei Uifak gefunden, deren Genesis so viel umstritten ist. Bedeutende Sammlungen von Pflanzenfossilien wurden

zuwegegebracht, unter denen diejenigen aus den an Blättern von Laubbäumen reichen Schichten bei Atanekerdluk, welche dem Cenoman anzugehören scheinen, besonders wichtig waren. Zusammen mit dem Botaniker Berggren legte Nordenskiöld eine sechstägige Wanderung auf dem Binneneise zurück, das damals gänzlich unerforscht war. In wissenschaftlicher Hinsicht gab also diese kleine Grönlandexpedition ausgezeichnete Resultate. In der Hauptfrage, ob die grönländischen Hunde für Schlittenfahrten geeignet seien, kam er indessen zu dem eigentümlichen und wohl anfechtbaren Schlusse, dass dies nicht der Fall sei.

Für die grosse Ueberwinterungsexpedition, welche 1872 zu Stande kam, wählte man deshalb nicht Hunde, sondern Rennthiere zu Zugthieren. Nicht weniger als vierzig lappländische Rennthiere wurden mitgenommen. Diese erforderten viel Platz und das für sie nötige Flechtenfutter noch mehr. Deshalb waren für die Expedition drei Schiffe nöthig, obgleich der wissenschaftlichen Theilnehmer (ausser Nordenskiöld) nur zwei waren. Nach dem Plane sollte die Ueberwinterung wenn möglich auf einer der Siebeninseln stattfinden, aber diese Inseln waren im Sommer 1872 durch Eis gesperrt. Ueberhaupt waren die Eisverhältnisse an der Nordküste Spitzbergens in jenem Sommer sehr ungünstig. Am 7. August traf man in Fairhaven in der Nordostecke von Spitzbergen ein, aber umsonst versuchte man im Laufe des August in nordöstlicher Richtung weiter vorzudringen. In den ersten Tagen des September glückte es nun endlich der Expedition, längs der spitzbergischen Küste weiterzufahren und da es nunmehr die höchste Zeit war, mit der Erbauung der Winterstation zu beginnen, so beschloss man, an der gerade zugänglichen Mossel Bay in den äusseren Theilen vom Wijde Bay das Winterquartier zu errichten. Hier erlitt nun die Expedition zunächst eine Reihe von Widerwärtigkeiten. Erst am 15. September waren die Arbeiten auf der Winterstation beendigt und zwei der drei Expeditionsschiffe sollten am folgenden Tage absegeln, aber in der Nacht erhob sich ein Sturm aus Norden, welcher die Bucht mit Eisblöcken sperrte. Alle drei Fahrzeuge mit 63 Mann mussten nun hier überwintern, obgleich der Proviant nur für das eine mit etwa 25 Mann

berechnet war. Die Rationen mussten um ein Drittel gekürzt werden, damit die Vorräte bis zum Sommer reichen konnten. Durch zweckmässige Anordnungen konnte indessen die Gesundheit der Mannschaft einigermassen erhalten bleiben. Bei demselben Sturme entliefen sämmtliche Rennthiere und konnten später nicht wiedergefunden werden. Ein einziges kam von selbst zurück. Damit war die Lösung der Hauptaufgabe, ausgedehnte Schlittenreisen nach dem höchsten Norden mit Rennthieren zu machen, für diesmal unmöglich geworden. Ich glaube jedoch, dass, wenn die Rennthiere auch nicht weggelaufen wären, man trotzdem mit ihnen keinen grossen Erfolg gehabt hätte, denn diese Thiere sind nicht ausdauernd und müssen ihr Futter selbst mitschleppen.

Die Expedition fiel jedoch keineswegs ergebnisslos aus. Meteorologische und erdmagnetische Beobachtungen wurden kontinuierlich angestellt. Am 24. April traten Nordenskiöld und Palander, der Chef des Hauptschiffes der Expedition, mit neun Mann und Schlitten eine Reise an, welche bis zum 29. Juni dauerte. Sie fuhren längs der Nordküste des Nordostlandes hin, besuchten die Parryinsel, gingen bei etwa 26° ö. L. ans Land und setzten die Wanderung über das Inlandeis des Nordostlandes bis zu der Westküste desselben fort. Auf dem Inlandeise fanden sie sehr eigenthümliche, langgedehnte und regelmässige Kanäle, die bei dem grönländischen Binneneise fehlen. Ausserdem führte Nordenskiöld während der Reisen nach und von Spitzbergen wichtige Ergänzungen seiner früheren geologischen Beobachtungen am Eisfjorde, Bellsunde und in anderen Gegenden dieser Insel aus. Im folgenden Jahre konnte deshalb Nordenskiöld in seiner ausgezeichneten Abhandlung „Uebersicht der Geologie des Eisfjordes und Bellsundes" eine wesentlich verbesserte Darstellung der geologischen Verhältnisse Spitzbergens geben, die heute noch unübertroffen da steht. Unter den neuen geologischen Entdeckungen seien hier nur die an wohlerhaltenen Pflanzenfossilien so ausserordentlich reichen Tertiärschichten vom Kap Lyell und das Vorkommen von Karbonpflanzen in einem Kohlenschiefer im Robert-Thale an der Recherche bay erwähnt.

Die grosse Ueberwinterungsexpedition von 1872—73 war Nordenskiöld's fünfte und letzte Reise nach Spitzbergen.

Dass seine Polarfahrten nun nicht mit dieser theuren und thatsächlich nicht gelungenen Expedition aufhörten, hing hauptsächlich davon ab, dass er in dem Grosskaufmanne Oskar Dickson in Gothenburg einen opferwilligen Mäcen gefunden hatte, der den Plänen des Gelehrten Vertrauen schenkte. Die nächste Polarfahrt wurde schon 1875 unternommen. Der Zweck derselben war der, die schwedischen Polarforschungen, durch welche Spitzbergen nunmehr so vollständig untersucht war, auf Nowaja Semlja und das Karische Meer auszudehnen. Von dem Karischen Meere hegte man zu jener Zeit das Vorurtheil, dass es das ganze Jahr über vom Eise gesperrt sei, und es wurde deshalb von einigen als der „Eiskeller des Polarmeeres“ bezeichnet. In den letzten Jahren hatten aber norwegische Fangleute Fahrten auf demselben gemacht, durch welche seine Unzugänglichkeit widerlegt wurde. Zu dem wissenschaftlichen Zweck der Expedition fügte Nordenskiöld noch den praktischen, nämlich die Untersuchung, ob nicht ein regelmässiger Seeverkehr zwischen dem nördlichen Norwegen und den Mündungen der grossen sibirischen Flüsse, Ob und Jenissei, möglich sei. Die mit einem kleinen norwegischen Segelschiffe unternommene Reise, an der ausser Nordenskiöld zwei Zoologen und zwei Botaniker theilnahmen, gelang ausgezeichnet. Am 15. August konnte das Schiff im Dickson-Hafen an der Mündung vom Jenissei ankern. Hier trennte sich die Expedition in zwei Abtheilungen; die eine kehrte mit dem Schiff nach Norwegen zurück, während die andere, zu der Nordenskiöld gehörte, den Jenissei hinauffuhr, um danach über Land nach Europa zurückzukehren. Die Reise durch Russland gestaltete sich zu einem Triumphzug. In allen grösseren russischen Städten, durch welche sie führte, huldigte man jetzt dem Manne, der in seiner Jugend fast als Hochverräther angesehen worden war.

Schon im folgenden Jahre 1876 wandte Nordenskiöld sich den nämlichen Gegenden mit einer neuen Expedition zu. Man hatte gegen die erste Reise den Einwand erhoben, dass sie auf ungemein günstige Eisverhältnisse gestossen sei. Nordenskiöld wollte nun theils zeigen, dass er dieselbe Reise zum zweiten Male ausführen könne, theils wünschte er die begonnenen naturwissenschaftlichen Untersuchungen im

Gebiete des Karischen Meeres fortzusetzen. Auch diese Expedition gelang vortrefflich.

Die beiden Fahrten nach dem Jenissei gaben die Veranlassung zu der berühmten Vegaexpedition, deren Verlauf allgemein bekannt sein dürfte. Den Umstand, dass die asiatische Küste an den Mündungen des Ob und des Jenissei im Sommer eisfrei war, leitete er von der Einwirkung der Massen wärmeren Wassers her, welches diese kolossalen Flüsse in das Eismeer entsenden. Nordenskiöld sprach nun die Vermuthung aus, dass sich dieselbe Wirkung längs der ganzen asiatischen Nordküste geltend machen werde und dass man dort wie in einem Kanal von Flusswasser vordringen könne. Dies war der Grundgedanke, aus dem sich die Vegaexpedition entwickelte. Nordenskiöld legte seinen Plan dem König Oskar vor, welcher sofort seine pekuniäre Unterstützung zusagte. Die Kosten wurden später auf ihn, Oskar Dickson und den russischen Grosskaufmann Sibiriakoff gleichmässig vertheilt. Eine ausführliche Darstellung dieser merkwürdigen Reise gestattet der Raum hier nicht. Ich muss mich darauf beschränken, einige kurze Daten anzuführen.

Die „Vega" lief unter Befehl des Lieutenants zur See Palander am 22. Juni 1878 von Gothenburg aus. In Chabarowa am Jugorsunde schlossen sich der Expedition drei andere Schiffe an, welche versuchen sollten, auf den Flüssen Jenissei und Lena Waaren hinaufzuführen. Am 1. August liefen sämmtliche vier Schiffe in das Karische Meer ein, das schon beinahe eisfrei war. Die Reise ging glänzend dem Plane gemäss. Am 19. August wurde von der „Vega" und „Lena" die erste Umsegelung des Kap Tscheljuskin, der Nordspitze der alten Welt, ausgeführt. Dieser Theil der asiatischen Nordküste war nämlich früher noch nicht mit Schiffen befahren worden, während östlich von dem Kap kleine Bootexpeditionen von der Lena aus längs der Küste vorgedrungen waren. Die russischen Karten, die zum Theil von Landexpeditionen in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts herrührten, erwiesen sich für die Gegend zwischen Jenissei und Lena sehr unzuverlässig, besonders hinsichtlich der Längengrade, welche im allgemeinen zu weit östlich angegeben waren. An verschiedenen Stellen ging man ans Land, um die

geologischen, botanischen und zoologischen Beobachtungen weiter zu führen. Treibeis sah man wohl hie und da, aber es verursachte keine nennenswerte Hindernisse. Das Lenadelta passirte man am 27. August. Von da ab steuerte man an den südlichsten Neusibirischen Inseln vorüber. Am Kap Schelagskoi stiess man auf dichteres Eis. Mit vielen Beschwerden drang man jedoch bis zum Kap Irkaipij (richtiger Rirkajpia) vor; hier aber waren die Eismassen undurchdringlich. Erst nach sechs Tagen konnte die „Vega" ihre Fahrt wieder fortsetzen, aber es ging jetzt sehr langsam, sowohl wegen des Eises als auch wegen der dunkeln Nächte. Am 28. September befand sich die „Vega" bei dem Tschuktschendorfe Pitlekaj von Eisschollen umgeben, die in der Nacht zusammenfroren.

Hier musste die Expedition nun, nur 200 Kilometer von dem ersehnten Ziel, der Bering Strasse, bis zum folgenden Sommer ausharren. Wie ärgerlich dieser Umstand auch war, so wurde er doch ein Gewinn für die wissenschaftlichen Arbeiten, die dadurch sehr erweitert und in wünschenswerther Weise vervollständigt werden konnten. Erst am 18. Juli 1879 wichen die Schranken, welche das Eis errichtet hatte, und die „Vega" konnte ihren Weg nach der Bering Strasse fortsetzen. Schon zwei Tage später, am 20. Juli, traf sie dort ein. Damit war „das Problem der nordöstlichen Durchfahrt" gelöst, das so Viele im Laufe mehrerer Jahrhunderte vergebens zu lösen versucht hatten. Hiermit rückte Nordenskiöld, der vorher nur ein berühmter reisender Naturforscher war, auch in die Reihe der grossen geographischen Entdecker auf. Die Heimreise, die über Japan, Ceylon und den Suezkanal geschah, wurde ein Triumphzug, der in dem grossartigen Empfange der „Vega" in Stockholm am 24. April 1880 seinen Gipfel erreichte.

Nordenskiöld, welcher vorher alle ihm angebotenen Ordensauszeichnungen standhaft abgelehnt hatte, musste nun eine Menge solcher entgegennehmen. König Oskar erhob ihn in den Freiherrenstand. Er wurde durch die Vegareise und den Empfang, der ihm bei seiner Rückkehr zu Theil wurde, der bemerkteste Mann seiner Zeit in Schweden. Seit Berzelius' Tagen hat dort wohl Niemand sich einer derartigen Berühmtheit erfreut.

Nordenskiöld schrieb über die Reise eine populäre Schilderung, „die Umsegelung Asiens und Europas auf der Vega“, welche sehr verbreitet und in elf verschiedenen Sprachen herausgegeben wurde. Die wissenschaftlichen Ergebnisse wurden in einer besonderen Publikation gesammelt, die in fünf starken Bänden unter dem Titel: „Vegaexpeditionens vetenskapliga Iakttagelser“ erschien. Zu diesem Werke lieferte jedoch Nordenskiöld selbst nur wenige eigene Beiträge. Unter diesen mag hier zunächsts eine Darstellung von der Möglichkeit im sibirischen Eismeere Schifffahrt zu treiben mit einigen Worten erwähnt werden. Er spricht darin die Vermuthung aus, dass die Fahrt der „Vega“ in der Zukunft wohl wiederholt werden, aber schwerlich in ihrer Gesammtheit einige Bedeutung für den Handel haben dürfte. Der Weg bis zum Lenaflusse würde wohl nur für die Fracht von ganzen Schiffen und für sehr schwere Gegenstände in Betracht kommen. Dagegen meint er, dass die Wegstrecke zwischen dem Atlantischen Meere und den Mündungen des Ob und des Jenissei jeden Sommer als wirklicher Handelsweg dienen könne. Man darf nicht sagen, dass diese Darstellung die praktische Bedeutung der Vegafahrt übertreibt, wie es von vielen Seiten behauptet ist. Der einzige, rein wissenschaftliche Aufsatz, welchen Nordenskiöld in jenem Werke verfasst hat, behandelt die während der Ueberwinterung beobachteten Nordlichterscheinungen. Diese waren bei Pitlekaj ungewöhnlich regelmässig ausgebildet und bestanden meistens nur aus einem einzigen sehr lichtschwachen Bogen, dessen Lage er zu berechnen sucht, indem er annimmt, dass derselbe um die ganze Erde herumgeht und einen Erdradius zur Achse hat. Für diese Verallgemeinerung scheinen die Beobachtungen jedoch nicht hinreichend zu sein.

In den ersten Jahren nach der Vegaexpedition scheint Nordenskiöld mit verschiedenen Plänen zu neuen Polarreisen beschäftigt gewesen zu sein. Schon während der Vegareise hatte er seine Gedanken auf eine Untersuchung der Neusibirischen Inseln als Fortsetzung der Arbeiten der Vegaexpedition gerichtet; indessen kamen die amerikanische Jeannetteexpedition und mehrere andere Unternehmungen auf demselben Arbeitsfelde ihm zuvor. Es ist ferner bekannt, dass er nach

der Rückkehr von der Vegareise eine grosse antarktische Expedition plante, aber wegen der bedeutenden Kosten davon Abstand nehmen musste. Als Dr. O. Dickson in Gothenburg wiederum reichliche Geldmittel zu seiner Verfügung stellte, verfolgte er weder den einen noch den anderen jener Pläne. Der Zweck der neuen Expedition sollte eine Untersuchung des grönländischen Binneneises sein. Wie oben erwähnt, hatte er dort schon 1870 zusammen mit Berggren eine Wanderung von etwa 50 Kilometer ausgeführt. Seitdem hatten die Dänen Jensen und Kornerup auf einem etwas südlicheren Breitegrade eine ungefähr ebenso lange Eiswanderung gemacht. Sowohl Nordenskiöld und Berggren als auch Jensen und Kornerup fanden bei ihrer Umkehr das Binneneis weiter nach Osten sanft ansteigend. Man darf jedoch — sagt Nordenskiöld — daraus nicht schliessen, dass das Inlandeis das ganze Land bedecke. Das könne nur der Fall sein, wenn das Land sich sowohl von der West- als von der Ostküste aus der Mitte zu erhebt, aber das ist nicht wahrscheinlich, weil die meisten Länder abwechselnd aus Bergrücken, Thälern und Ebenen bestehen. Wahrscheinlich erstrecke sich in Grönland eine Gebirgskette längs der Westküste, wie es in Skandinavien, England und Amerika der Fall ist. Die Feuchtigkeit der Winde dürfte sich dann auf diesem Rücken ablagern, der also vereist wird, aber an seinen beiden Seiten dürften nicht nur die Niederschläge ziemlich geringfügig sein, sondern auch die Föhnwinde das vollständige Schmelzen des Schnees verursachen. An der Ostseite des vermutheten Rückens sollte also schneefreies Land vorhanden sein. Das kühne Hauptziel der Grönlandexpedition von 1883 war somit nichts geringeres, als das eisfreie Innere des grönländischen Kontinents zu finden. Dazu kamen in zweiter Linie ein Besuch an dem unbekannten Theile der grönländischen Ostküste sowie verschiedene rein wissenschaftliche Aufgaben, wie die Untersuchung der pflanzenführenden Schichten der Insel Disko und der Nugsuakhalbinsel durch einen Fachmann, den Pflanzenpalaeontologen Dr. A. G. Nathorst.

Die Expedition wurde mit dem nämlichen Dampfer „Sofia“ ausgeführt, wie die Spitzbergenexpedition von 1868. Die „Sofia“ lief am 23. Mai 1883 von Gothenburg aus. Unter

den Theilnehmern befand sich auch der Schreiber dieser Zeilen als zwanzigjähriger junger Mann. Die Fahrt ging zunächst über Schottland und Island, wo wir zuerst den bekannten Calcitbruch bei Berufjord und dann die Hauptstadt Reykjavik besuchten. Von da steuerten wir gegen die Ostküste Grönlands, konnten aber wegen des dicht gepackten Treibeises nicht landen. Wir gingen daher um das Kap Farewell herum und besuchten die berühmte Kryolitgrube Ivigtut, wo Nordenskiöld Sammlungen von den dort vorkommenden zahlreichen Fluoraluminiummineralien erwarb. In der Gegend von Disko trennte sich die Expedition in zwei Theile; der eine ging mit Nordenskiöld nach dem Auleitsivikfjord, um die Eiswanderung zu beginnen, der andere sollte unterdessen mit Nathorst als Leiter verschiedene naturwissenschaftliche Untersuchungen ausführen.

Die Nordenskiöld'sche Abtheilung betrat das Inlandeis am 4. Juli. In den ersten 14 Tagen fand die Expedition schneefreies und sehr unebenes Eis, anfangs stellenweise sehr zerklüftet, dann aber ebener und von grossen Flüssen durchzogen. Bei etwa 1100 m Meereshöhe begann Schneeschlamm das Eis zu bedecken. Das Vordringen ging wegen des ungünstigen Geländes im allgemeinen recht langsam. Schliesslich konnte man nur 7 Kilometer den Tag zurücklegen, und am 22. Juli blieb man im Schneeschlamm stecken. In jener Zeit war der Gebrauch von Schneeschuhen in Mittelschweden sehr selten und die meisten Theilnehmer waren nicht des Skilaufens kundig. Nordenskiöld hatte indessen für den Fall, dass Skifahrten nöthig sein würden, zwei schwedische Lappen, Pavva Lars Tuorda und Anders Rassa, mitgenommen. Diese erhielten nun den Befehl, vier Tage hindurch auf ihren Schneeschuhen immer nach Osten zu laufen. Sie kamen aber schon nach 57 Stunden zurück, weil sie kein Trinkwasser und kein Feuer zum Schmelzen des Schnees hatten. Der Schnee war jedoch zum Skilaufen ausserordentlich geeignet. Sie nahmen daher an, dass sie etwa 230 Kilometer weiter nach Osten, oder beinahe bis zur Mitte des Landes, gekommen waren.

(Schluss folgt.)

Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Zwei neue Menschenaffen aus den Leithakalkbildungen des Wiener Beckens.

Von Dr. **O. Abel** in Wien.

Man kennt bis jetzt sechs ausgestorbene Anthropomorphengattungen: *Pliopithecus* Gervais, *Dryopithecus* Lartet, *Anthropodus* de Lapouge [1], *Neopithecus* n. gen. (= *Anthropodus* Schlosser) [2], *Palaeopithecus* Lydekker und *Pithecanthropus* Dubois.

Die Gattungen *Paidopithex* Pohlig und *Pliohylobates* Dubois, welche für den Oberschenkelknochen eines Anthropomorphen aus den Sanden von Eppelsheim errichtet wurden, fallen nach Schlosser mit der Gattung *Dryopithecus* und zwar mit der durch lose Zähne vertretenen Art aus den schwäbischen Bohnerzen, *Dryopithecus rhenanus* Pohlig sp. zusammen.

Die vier ersten ausgestorbenen Gattungen haben sich bis jetzt ausschliesslich in Tertiärablagerungen Europas, *Palaeopithecus* in

---

[1] G. de Lapouge: Note sur un nouveau singe pliocène (Anthropodus Rouvillei). Bull. Soc. Scientif. et médicale de l'ouest de la France, 4° trimèstre, Rennes 1894, p. 202—208. (Autographirte Tafel.) Auf einen isolirten I_2 des linken Oberkiefers und ein linkes Jugale errichtet; diese Reste stammen aus Süsswassermergeln über dem Plaisancien bei Mosson, westlich von Montpellier.

[2] M. Schlosser: Die menschenähnlichen Zähne aus dem Bohnerz der schwäbischen Alb. Zool. Anz., 24. Bd., p. 262. — Derselbe: Beiträge zur Kenntniss der Säugethierreste aus den süddeutschen Bohnerzen. Geol. u. pal. Abh. v. E. Koken, IX. Bd., 3. Heft, Jena 1902, p. 5—10, Fig. 1 auf p. 7, Taf. I, Fig. 1. — Früher von W. v. Branco (Jahreshefte d. Ver. f. vaterländ. Naturkunde in Württemberg, 54. Jahrg., Stuttgart 1898, p. 54, Taf. II, Fig. 11) als *Dryopithecus Fontani* Lart. beschrieben. — Schlosser wies die Verschiedenheit dieses Zahnes von den schwäbischen *Dryopithecus*-Zähnen nach und nannte ihn *Anthropodus Brancoi*. Da dieser Gattungsname von G. de Lapouge präoccupirt ist, so erlaube ich mir, den Namen *Neopithecus* für diese Gattung in Vorschlag zu bringen.

den Siwalikschichten Indiens und *Pithecanthropus* in den andesitischen Tuffen des Kendeng auf Java gefunden.

Nur dürftige Reste vermitteln uns bis jetzt die Kenntniss dieser fossilen Menschenaffen. Bei der Wichtigkeit der Frage nach dem Grade der Verwandtschaft des Menschen mit den Anthropomorphen dürfen jedoch auch vereinzelte Zähne einen Anspruch auf genauere Untersuchung erheben, zumal die Verhältnisse des Zahnbaues der Molaren eine ziemliche Wichtigkeit für die Entscheidung dieser Frage besitzen.

Die beiden Zähne stammen aus den Sanden von Neudorf an der March, welche den Leithakalkbildungen (II. Mediterranstufe) des Wiener Beckens angehören. Sie wurden schon in den fünfziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts gefunden; der erste befindet sich in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt, der zweite im k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien.

Der erste Zahn gehört ohne Zweifel der seit langer Zeit aus Frankreich und den schwäbischen Bohnerzen bekannten Gattung *Dryopithecus* an; indessen kann er mit keiner der beiden bisher beschriebenen Arten, *Dryopithecus Fontani* LART. und *D. rhenanus* POHLIG vereinigt werden.

Der zweite Zahn unterscheidet sich sehr wesentlich von den bisher bekannten ausgestorbenen und lebenden Anthropomorphen. Obwohl er sich durch gewisse Merkmale dem *Gibbon* nähert, kann er doch nicht zur Gattung *Hylobates* gestellt werden, weshalb für ihn eine neue Gattung, *Griphopithecus*, errichtet werden muss.

Die photographischen Abbildungen der beiden Zähne werden an anderer Stelle mitgetheilt werden. Ich beschränke mich hier auf die Darstellung der wichtigsten Merkmale dieser Zähne.

Griphopithecus Suessi n. gen. n. spec.

Nur oberer linker M_{1-2} bekannt.

Bei allen Menschenaffen und beim Menschen sind die Oberkiefermolaren breiter als lang; auch der vorliegende Zahn zeigt dasselbe Verhältniss, er ist 8,5 mm lang und 10,0 mm breit. Wie immer sind auch hier die lingualen Höcker stärker abgekaut als die buccalen, während bei den Unterkiefermolaren das entgegengesetzte Verhältniss stattfindet. Die Verbindung des vorderen Lingualhöckers (Protocon) mit dem hinteren Wangenhöcker (Metacon) durch eine breite Schmelzleiste ist auch hier vorhanden. Der Protocon ist der grösste der vier Höcker, dann folgt der hintere Zungenhöcker (Hypocon); etwas kleiner als der Hypocon ist der vordere Wangenhöcker (Paracon), während der hintere Wangenhöcker (Metacon) der kleinste, dabei aber der höchste der vier Höcker ist. An vier Stellen ist das Schmelzblech durchgekaut, so dass das Dentin in kleinen kreisförmigen Löchern darunter sichtbar wird; am Metacon ist jedoch die Abkauung noch nicht so weit vorgeschritten, dass das Email durchgekaut ist. An der proximalen und

distalen Wand des Zahnes finden sich interstitiäre Reibungsflächen, welche beweisen, dass der vorliegende Molar nicht der letzte, sondern nur der zweite oder erste des linken Oberkiefers sein kann. Die proximale Wand ist länger als die distale, so dass die beiden Seitenwände nach hinten convergiren.

Ungefähr in der Mitte der distalen Wand befindet sich ein langgestrecktes Grübchen, in welchem die Furche zwischen Hypocon und Metacon endet. Ein ebensolches Grübchen findet sich an der Aussenwand des Zahnes unter dem Ende der Furche zwischen Metacon und Paracon. Besonders hier sieht man deutlich, dass der untere Rand des Grübchens von einem schwachen Basalwulste umrahmt wird, der sich auch auf die distale Fläche fortsetzt.

Von Schmelzfalten oder Runzeln ist auf der Krone keine Spur wahrzunehmen und vielleicht ist dies eine Folge der starken Abkauung; vielleicht ist jedoch die Oberflächenbeschaffenheit des

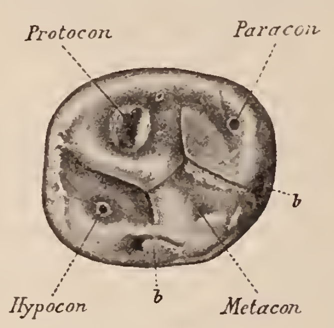


Fig. 1. *Griphopithecus Suessi* n. gen. n. spec.
Oberer linker M_{1-2}. Vergr.: $\frac{3}{1}$.

Zahnes jener ähnlich gewesen, wie wir sie beim *Gibbon* finden, denn wir müssten doch zum mindesten auf dem noch nicht stark angekauten Metacon Spuren von Schmelzfalten vorfinden.

Die Dimensionen des Zahnes bleiben hinter jenen der Oberkiefermolaren von *Dryopithecus rhenanus* bedeutend zurück; während die Länge des Zahnes von *Griphopithecus Suessi* 8,5 mm, die Breite 10,0 mm beträgt, ist der eine der beiden Oberkiefermolaren aus den Bohnerzen der schwäbischen Alb 10,4 mm lang und 11,0 mm breit, der zweite 9,6 mm lang und 10,0 mm breit. Der Breitenindex des Zahnes von Neudorf beträgt daher 117,6 gegen 105,7 und 104,1 der beiden Bohnerzzähne. Sehr nahe kommen die Breitenindices des letzten Oberkiefermolaren des *Orangutan* mit 117,5, des M_2 von *Pithecanthropus erectus* mit 116,5 und des entsprechenden Zahnes von *Hylobates leuciscus* mit 115,4. Indessen kann *Griphopithecus Suessi* mit keiner der beiden lebenden Arten vereinigt werden, da die

Zähne des *Orangutan* bedeutend grösser, die des *Gibbon* aber viel kleiner sind.

Als ein Milchzahn eines *Dryopithecus* kann, abgesehen von der Verschiedenheit der Breitenindices, der vorliegende Zahn schon deshalb nicht angesehen werden, weil das Schmelzblech sehr kräftig ist, zum Mindesten ebenso dick als bei den letzten Unterkiefermolaren von *Dryopithecus Darwini* von Neudorf. Mit dieser Art kann der Zahn von *Griphopithecus* seiner viel geringeren Grösse wegen nicht vereinigt werden. Leider sind die Wurzeln vollständig abgebrochen; wir sehen nur das orangegelb gefärbte Dentin, das auch auf der Kaufläche in den Vertiefungen des grauen Schmelzes sichtbar ist. —

Der Zahn kann zu keiner lebenden oder fossilen Anthropomorphengattung gestellt werden und gehört offenbar einer bisher noch nicht bekannten Anthropomorphenart der Fauna von Sansan und Simorre an, welche bekanntlich der älteren Säugethierfauna des Wiener Beckens entspricht und ihre Reste sowohl in den mediterranen als in den sarmatischen Bildungen hinterlassen hat.

Ueber die Stellung von *Griphopithecus* zu den übrigen Anthropomorphen lässt sich nur sagen, dass er in jene Gruppe einzureihen ist, die durch *Dryopithecus* vertreten wird; weitere Speculationen dürfen wohl nicht an diesen Zahn geknüpft werden.

Dryopithecus Darwini n. sp.

Nur unterer linker M_3 bekannt.

Die Länge des Zahnes beträgt 13,5 mm, die Breite 11,8 mm. Die allgemeine Form und die Anordnung der Haupthöcker entspricht jener, die wir bei den Anthropomorphen und dem Menschen antreffen; der Zahn besitzt drei Haupthöcker an der Aussenseite (Protoconid, Hypoconid und Mesoconid) und zwei an der Innenseite (Metaconid und Entoconid). Der höchste dieser Höcker ist der vordere Innenhöcker (Metaconid); er steht etwas weiter zurück als der erste Aussenhöcker (Protoconid). Das Mesoconid kommt sehr weit nach innen zu liegen. Die verlängerte Axe des Hypoconids theilt den Zahn in zwei ungleiche Hälften, von welchen die proximale grösser ist. Ausserdem sind zwei grössere Secundärhöcker vorhanden, einer zwischen Metaconid und Entoconid an der Lingualseite, der andere zwischen Entoconid und Mesoconid am distalen Ende. Sehr wichtig ist das Vorhandensein eines aussergewöhnlich kräftigen Basalbandes, welches auf der Vorderseite des Zahnes am Metaconid beginnt und ganz in derselben Weise verläuft, wie wir dies bei *Pliopithecus antiquus* Gerv. antreffen. Weder *Dryopithecus Fontani* von Saint-Gaudens noch *Dryopithecus rhenanus* aus den schwäbischen Bohnerzen besitzen ein gleich starkes Basalband, das entschieden als ein primitives Merkmal anzusehen ist.

Die Abkauung ist nur sehr wenig vorgeschritten, so dass die zahlreichen Runzeln und Schmelzfalten der Kaufläche deutlich

beobachtet werden können. Die einzelnen Höcker werden durch tiefe, wie mit dem Messer gerissene Furchen getrennt, deren Eigenthümlichkeit durch die dichotome Verzweigung gegen die Peripherie hin gebildet wird. Dadurch, sowie durch die reiche Runzelung und Fältelung ähnelt *Dryopithecus Darwini* ausserordentlich dem diluvialen Menschen von Krapina.

Am proximalen Ende des Zahnes befindet sich eine interstitiäre Reibungsfläche. Die Höhe der Krone (am Metaconid gemessen) beträgt 5,0 mm.

Der vorliegende Zahn ist der grösste der bisher bekannten Unterkiefermolaren von *Dryopithecus*. Am nächsten kommt der rechte M_3 des Unterkiefers von *Dryopithecus rhenanus* aus den

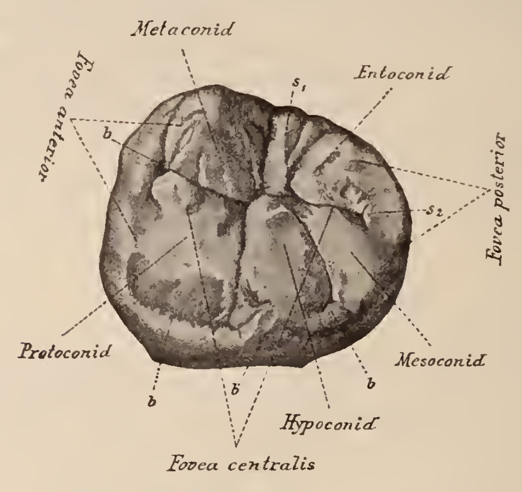


Fig. 2. *Dryopithecus Darwini* n. spec.
Unterer linker M_3. Vergr.: $\frac{3}{1}$.

Bohnerzen von Melchingen (Branco, l. c. Taf. II, Fig. 1; Schlosser, l. c. Taf. I, Fig. 7) mit 13,0 mm Länge und 10,5 mm Breite (nach Schlosser). Bedeutend kleiner ist der letzte Unterkiefermolar von *Neopithecus Brancoi* Schlosser (Branco, l. c. Taf. II, Fig. 11; Schlosser, l. c. Taf. I, Fig. 1, S. 7, Fig. 1) aus den Bohnerzen von Salmendingen; seine Länge beträgt nur 10,3, seine Breite 7,8 mm. —

Von den fossilen Menschenaffen fallen bei Vergleichen *Pithecanthropus erectus* Dub., *Palaeopithecus sivalensis* Lyd., *Anthropodus Rouvillei* de Lapouge und *Griphopithecus Suessi* weg, da von diesen keine Unterkiefermolaren bekannt sind.

Pliopithecus antiquus kann nicht in Vergleich gezogen werden, da dessen Unterkiefermolaren fast um die Hälfte kleiner sind als

Dryopithecus Darwini. Bei den Exemplaren von Sansan und Göriach hat der letzte Unterkiefermolar eine Länge von 7,5, eine Breite von 6,0 mm.

Von den lebenden Anthropomorphen fällt ebenso die Gattung *Hylobates* fort; die grössten Dimensionen der letzten Unterkiefermolaren von *Hylobates syndactylus* betragen 8,7 mm Länge und 6,9 mm Breite. *Orangutan* und *Gorilla* unterscheiden sich wieder durch bedeutendere Dimensionen. Etwas kleiner sind die Unterkiefermolaren des *Schimpanse*; der vorletzte Molar bei diesem Affen ist 12,0 mm lang und 11,2 mm breit. Der erste Molar des menschlichen Unterkiefers, welcher hier von den dreien am grössten zu sein pflegt, erreicht höchstens 12,0 mm Länge bei einer Breite von 11,5 mm. Die Mittelmaasse dieses Molaren bleiben indessen stark hinter diesen Zahlen zurück.

Dagegen stimmen, wie v. Branco gezeigt hat, die absoluten Maasse der Oberkiefer- und Unterkiefermolaren von *Dryopithecus rhenanus* mit jenen der Menschenzähne sehr gut überein; indessen sind die Zähne aus den Bohnerzen viel schmäler. Der Breitenindex von *Dryopithecus Darwini* beträgt 87,4 und nähert sich daher den niedrigsten Breitenindices der Unterkiefermolaren von *Orangutan* mit 87,2 und *Gorilla* mit 86,4. Der Breitenindex der Unterkiefermolaren des Menschen schwankt zwischen 91,6—94,4.

Die Reste von *Dryopithecus rhenanus* gehören, wie Schlosser nachgewiesen hat, einem späteren Zeitabschnitte an als jene des *Dryopithecus Fontani* von Saint-Gaudens; Schlosser stellt das Alter der Bohnerzausfüllungen, in welchen die *Dryopithecus*-Zähne gefunden worden, in das Unterpliocän (Fauna von Eppelsheim und Pikermi), während *Dryopithecus Fontani* und *D. Darwini* der Fauna von Sansan und Simorre angehören.

In der That sehen wir, dass der bei *Dryopithecus Darwini* so kräftig entwickelte Basalwulst, welcher bei *Dryopithecus Fontani* schon etwas schwächer ist, bei *Dryopithecus rhenanus* fast gänzlich fehlt, da sich dieser primitive Charakter allmählich verliert. Beim Menschen findet sich kein Basalwulst mehr. Ein einziger Schädel eines Inders im anatomischen Museum der Wiener Universität liess schwache Spuren eines solchen erkennen, doch dürfte es sich hier, nach Maassgabe der übrigen Charaktere, um rhachitische Veränderungen des Gebisses handeln.

Sehr beachtenswerth scheint mir die reiche Furchenverzweigung und Runzelung der Kaufläche bei dem Neudorfer Zahne; er nähert sich dadurch, wie schon oben erwähnt, sehr dem diluvialen Menschen von Krapina in Croatien.

Wir finden also einerseits im Basalbande von *Dryopithecus Darwini* ein primitives Merkmal, während die Anordnung der Runzeln und Furchen für höhere Specialisirung des Zahnes spricht und zwar für eine Specialisirung, die nicht zu *Orangutan* oder *Schimpanse* hinleitet, sondern zum Menschen von Krapina.

Gaudry und Schlosser sind der Meinung, dass *Dryopithecus* keine dem Menschen nahestehende Anthropomorphengattung ist, während Pohlig die Ansicht vertritt, dass der Oberschenkelknochen aus den Eppelsheimer Sanden (*Paidopithex rhenanus* Pohl. = *Pliohylobates eppelsheimensis* Dubois = *Dryopithecus rhenanus* Pohl. sp. nach Schlosser) menschenähnlicher gebaut ist als bei allen anderen bisher bekannten Anthropomorphen; E. Dubois (Neues Jahrb. 1897, I, 97) spricht sich jedoch mit Entschiedenheit gegen diese Auffassung aus.

Die hauptsächlichsten Gründe, die gegen eine nähere Verwandtschaft des *Dryopithecus* mit dem Menschen angeführt werden, sind die Schnauzenlänge und die Schmalheit des für die Zunge zu Gebote stehenden Raumes. Ob nicht die Charaktere der Extremitäten und der Zähne, welch letztere die menschenähnlichsten sind, die man bisher von Anthropomorphen kennt, schwerer in die Wagschale fallen, das ist nach dem heutigen Stande unserer Kenntnis über diese Gattung wohl noch nicht zu entscheiden.

Branco und Volz vertreten die Ansicht, dass die Zeit, in welcher sich der Mensch vom Hauptstamme der Anthropomorphen abzweigte, viel weiter zurückliegt als das Pliocän und dass somit die Entstehung des Menschen in eine frühere Zeit zu verlegen sei als jene, in welcher der *Pithecanthropus erectus* auf Java lebte.

Jedenfalls muss die endgiltige Entscheidung dieser Frage auf eine Zeit verschoben werden, in der vollständigere Reste, namentlich aber das Schädeldach vorliegen werden. Heute lässt sich nur sagen, dass im Miocän Europas ein Anthropomorphe lebte, der sich durch die Länge der Zahnreihe, grosse Schmalheit des Unterkiefers und Höhe der Caninen wesentlich vom Menschen unterschied, dagegen im Baue der Extremitäten und der Zähne menschenähnlicher war als ein anderer Anthropomorphe der Miocänformation.

Bezüglich der weiteren Einzelheiten und der Abbildungen verweise ich auf eine im Druck befindliche Mittheilung, welche demnächst in den Sitzungsberichten der K. Akad. d. Wiss. in Wien erscheinen wird.

Ein Besuch der Insel Grenada.

Von **Karl Sapper.**

S. George's (Grenada), 3. Februar 1903.

Vom 28. Januar bis 3. Februar 1903 habe ich auf Grenada geweilt und in dieser Zeit ausser kleineren Ausflügen eine viertägige Reise zu Pferd von S. George's nach Grand Etang, Grenville, Lake Antoine, Mt. Rich, Sauteurs, Victoria, Tufton Hall, Gouave und Blak Bay unternommen. Von Tufton Hall aus habe ich zu Fuss die

im Urwald in ca. 500 m Höhe gelegenen Schwefelquellen von Hampsack besucht. Da ich mich mit Ausnahme des letztgenannten Abstechers auf denselben Wegen bewegt habe, die auch der Regierungsanalytiker von British Guiana J. B. HARRISON während eines längeren Aufenthalts im Jahre 1895 begangen hatte, so habe ich dessen ausgezeichneten, wenn auch sehr kurz gehaltenen Ausführungen (The Rocks and soils of Grenada and Carriacou, London 1896) nichts Wesentliches hinzuzufügen. Ich habe freilich nicht alle von ihm erwähnten Aufschlüsse finden können, sei es dass seit jener Zeit die Wege stellenweise verlegt wurden, sei es dass sie seitdem zu stark verwachsen sind; aber dafür mag ich manche andere Aufschlüsse gesehen haben, die damals nicht vorhanden waren und die in der Hauptsache dasselbe besagen wie jene. So konnte ich z. B. die beiden von HARRISON erwähnten Vorkommen organogener Kalke in 150 und 80′ Höhe ü. d. Meer, 1 bezw. 3|4 Meilen westlich von Sauteurs nicht finden, wohl aber einen anderen Aufschluss organogener Kalke ca. 30 m ü. d. Meer, ebenfalls westlich von Santeurs. Die Kalksteine bilden hier eine Bank zwischen vulkanischen Tuffbänken und erreichen mit ca. 50 cm ihre grösste Mächtigkeit, um gegen Süden sich rasch auszukeilen; die Ablagerung der Kalksteine ist gleich der der dortigen Tuffe auf geneigter Unterlage erfolgt (Str. beim Aufschluss OW., F. = 25° N.).

Die ganze Insel ist, wie alle übrigen Glieder der inneren Antillenkette, durchaus gebirgig, und da das Innere von Grenada noch mit dichtem Urwald bedeckt und fast ganz unbewohnt ist, da ferner während meines Aufenthalts meist Wolken die Gipfelregionen verhüllten, und da endlich die einzige Karte der Insel, die mir auf Grenada zu Gesicht kam[1], weder Bergzeichnung besitzt noch auch nur die wichtigeren Ortschaften angiebt, so ist eine Orientirung für mich sehr schwierig gewesen. Es ist mir deshalb auch ebensowenig wie HARRISON geglückt, die Ausgangspunkte der einzelnen Lavaströme feststellen zu können, und ich fürchte, es wird selbst bei sehr eingehenden und sorgfältigen Aufnahmen in vielen Fällen unmöglich bleiben, den Verlauf der Lavaströme und die Ausdehnung der sonstigen jungeruptiven Ausflüsse festzulegen, denn selbst wenn künftige Wegbauten und sonstige Erdarbeiten zahlreiche neue Aufschlüsse schaffen sollten, so wird die tief gehende Zersetzung des Gesteins doch oft genauere Nachweise vereiteln. Im Allgemeinen scheint die Zersetzung auf der östlichen Abdachung der Insel tiefer vorgeschritten zu sein als auf der westlichen, wie denn auch erstere, die Windward-Seite, etwas flacher abgedacht zu sein scheint als letztere, wo Steilabfälle namentlich an der Meeresküste ausserordentlich häufig auftreten.

---

[1] Diese Karte, dem Handbook von 1901|1902 beigegeben, ist eine verkleinerte Flurkarte, nach den Aufnahmen von GANN SMITH 1801 (!) gezeichnet und von J. LAURENCE den neuen Eigenthumsverhältnissen angepasst.

Im Innern der Insel trifft man meist anstehende jungeruptive Gesteine an (nach Harrison's Untersuchungen theils Andesite, theils Basalte), die aber, wie schon erwähnt, oft sehr tief hinein und sehr stark zersetzt sind. Rings um diesen inneren Kern dehnt sich ein ziemlich mächtiger und stellenweise recht breiter Kranz von vulkanischen Tuffen und von Conglomeraten aus, welch letztere sich oft durch sehr grobes Korn und Einschlüsse sehr grosser Blöcke auszeichnen. Die Tuffe bestehen, namentlich im Südwesten der Insel, grossentheils aus Aschen, Sanden oder Lapilli, oft aber auch aus gröberen Elementen; entsprechend der einstigen Unterlage sind sie theils geneigt, theils horizontal gelagert. Die Verschiedenheiten in der Zusammensetzung sind sehr gross, und es ist daher bei flüchtiger Durchwanderung unmöglich, die einzelnen Tuffe auf ihr gegenseitiges Verhältniss zu prüfen und zugleich festzustellen, welche etwa ihr Material von der Insel selbst, welche sie von auswärts bezogen haben. Für die grobkörnigen Absätze ist der Ursprung natürlich auf der Insel selbst zu suchen; die feinkörnigen mögen aber zum Theil von auswärts stammen, wie denn z. B. die Mai-Eruption der Soufrière von S. Vincent ebenfalls Aschen — allerdings in geringer Menge — nach Grenada entsandt hat.

An manchen Stellen sieht man sehr schön, wie junge Lavaströme über mächtige Tufflagen hingeflossen sind, an anderen Orten bemerkt man Gänge jungeruptiven Gesteins, welche die Tuffe durchsetzen. Aber so klar auch an diesen einzelnen Stellen das Verhältniss zu erkennen ist, so zeigt es andererseits doch wieder, dass der Bau dieser Insel weit davon entfernt ist, einfach zu sein, sondern dass man vielmehr ein recht complicirtes Zusammenwirken verschiedener Decken- und stromartiger Ausflüsse, sowie lockerer Auswurfsmassen hier erwarten muss, dessen eigentliches Maschenwerk zu entwirren wohl niemals ganz gelingen dürfte. Nach dem jetzigen Stand der Kenntnisse ist es jedenfalls nicht möglich festzustellen, wo auf der Insel die Krater zu suchen sind, die die Laven und lockeren Materialien geliefert haben; die weitvorgeschrittene Denudation mag auch ihre topographische Individualität völlig verwischt haben; vielleicht stammen auch nicht alle jüngeren Lavaströme von eigentlichen centralgebauten Vulkanen, manche mögen »freie« Lavaströme sein; alle aber, die sich mit einiger Sicherheit verfolgen lassen, wie eine ganze Anzahl der Leeward-Seite, deuten etwa auf die centrale Bergkette der Insel als Ursprung hin. Dagegen befindet sich der einzige, ganz unzweifelhafte Krater der Insel, dessen Grund durch den Lake Antoine ausgefüllt ist, nicht auf dieser Centralkette, sondern am Nordostrand der Insel: es ist ein typischer Krater von ca. 800 m Durchmesser; die Umwallung ist auf der Südseite am tiefsten eingesenkt (ca. 10 m über dem Seespiegel), auf der Nordseite am höchsten (ca. 30 m über dem See). Der See selbst mag einen Durchmesser von 150 bis 200 m besitzen und ca. 10 m über dem Meer sich befinden.

Der bekannteste Krater der Insel dagegen befindet sich so ziemlich im Centrum derselben; der Grund desselben ist vom Grand Etang oder Mountain Pond eingenommen, einem kleinen See in ca. 550 m Höhe über dem Meer, mit etlichen kleinen Zuflüssen an der Südseite und einem Abfluss auf der Nordostseite. Einen grossen Theil dieses Thalkessels umwallt ein kreisförmig gekrümmter Hügel mit steilen Neigungen nach dem See hin wie nach der entgegengesetzten Seite, ganz in der Art einer Kraterumwallung; das anstehende Gestein, sowie das Vorkommen von Lapillilagen (letztere auf der Nordseite der Umwallung) könnten in der That auch darauf hindeuten, dass man es wirklich mit einem Krater zu thun habe. Allein es fehlt leider vollständig an guten Aufschlüssen in Folge der dichten Waldbedeckung, sodass ein definitiver Beweis für die Kraternatur des Grand Etang noch nicht möglich ist.

Harrison hält es für möglich, dass auch der Levera Pond im äussersten Nordosten der Insel die Stelle eines früheren Aschenkraters anzeige. Leider habe ich den Ort nicht selbst besuchen können; nach der Beschreibung, die man mir von dem im Flachland gelegenen See gab, zweifle ich aber sehr stark an dessen vulkanischer Natur. —

Höchst auffallende, in dünnen Bänken übereinander gelagerte Lapilliabsätze findet man am Ballast Ground, gegenüber S. George's. Da mehrere dieser Bänke reich an kleinen, schweren Bomben sind, so darf man auch annehmen, dass der Ausgangspunkt dieser Auswürflinge sich sehr nahe ihrem jetzigen Fundort befand. Es ist aber kein Grund vorhanden, die Lagoon (zwischen Ballast Ground und dem botanischen Garten) für einen Krater zu halten, die flache und wechselnde Neigung der Lapillibänke spricht dagegen; auch fehlen Lapillibänke, wie sie am Ballast Ground vorkommen, in der sonstigen Nachbarschaft der Lagune. Die Anwohner des Orts glaubten allerdings am 8. Mai 1902 in eigenthümlichen Wasserbewegungen der Lagune Anzeichen vulkanischer Thätigkeit zu erkennen; die ganze Erscheinung ist aber höchst wahrscheinlich auf eine leichte Fluthwelle zurückzuführen, die um jene Zeit in das abgelegene Wasserbecken eindrang. —

Als Rest vulkanischer Thätigkeit darf man wohl das Vorkommen von Kohlensäuerlingen und Schwefelquellen ansehen, die, soweit sie mir bekannt sind, alle auf der nördlichen Hälfte der Insel auftreten. Kohlensäuerlinge mit Eisen-, Mangan-, Magnesia-, Kali-, Natron- und Kalkgehalt kommen bei Peggy's Whim vor; die Temperatur der Quelle bestimmte Harrison zu 44,4° C. (Harrison, a. a. O., S. 59, wo auch über eine Soolquelle von Chambord Estate an der Rivière Salée berichtet wird.) Heisse Schwefelquellen kommen irgendwo in der Nähe des Lake Antoine vor; ich war aber leider nicht in der Lage, sie zu besuchen. Dagegen lernte ich die Hot Sulphur Springs von Hampsack nahe Tufton Hall kennen: ich fand eine Reihe von Quellen vor, von denen einzelne trotz recht niedriger

Temperatur (24,4°, 26,6°, 32,8°, 33,3°, 38,9°, 40°) stark zu kochen scheinen, weil wohl Schwefelwasserstoff aus ihnen entweicht. Der Geruch nach H_2S ist denn auch ausserordentlich stark, in unmittelbarer Nähe der Quelle fast erstickend, wie im H_2S-Abzug eines chemischen Laboratoriums. Die heisseste Quelle zeigte zur Zeit meiner Anwesenheit (1. Febr. 3h pm) 48,9° und enthielt fein vertheilten Thon in ziemlich grossen Mengen, während manche der vorgenannten Quellen ziemlich starke Schwefelabsätze zeigen. In der Nähe der Quellen ist die Vegetation stellenweise ganz unterdrückt, das Gestein sehr stark zersetzt. Die Quellen entspringen am Abhang eines steilen Bergvorsprungs; irgend welche kraterförmige Bildung ist nirgends in der Nähe zu bemerken. Dagegen sollen eine ganze Anzahl ähnlicher Schwefelquellen in der Nachbarschaft des Hampsack im Urwald vorkommen.

Pfahl und Pfahlschiefer im bayerischen Walde.

Vorläufige Mittheilung von **Al. Ries.**

München, Januar 1903.

Seit geraumer Zeit mit dem Studium der genetischen Verhältnisse des Pfahls im bayerischen Walde und der ihn begleitenden Schiefergesteine beschäftigt, machte ich im Sommer vorigen Jahres zahlreiche Excursionen im Gebiete desselben und sammelte ein umfangreiches Gesteinsmaterial längs seiner ganzen Erstreckung von Schwarzenfeld in der Oberpfalz bis Neureichenau an der bayrisch-österreichischen Grenze.

Das Nachbargestein des Pfahls ist auf dem grössten Theil seiner Erstreckung Granit, welcher sehr oft grossporphyrisch ausgebildet, manchmal auch etwas flaserig ist, namentlich da, wo die Grundmasse sehr dunkel und lamprophyrisch wird; selten sind Porphyrite eingeschaltet und bei Grafenau schneidet der Zug des Pfahls kontaktmetamorphische Hornfelse. Die Schilderung Gümbels von den Begleitgesteinen des Pfahls darf als bekannt vorausgesetzt werden; die »Pfahlschiefer« mit ihrer bald hälleflintartig dichten Beschaffenheit, bald einer sehr deutlich, so besonders bei Grafenau, Moosbach, Freyung u. a. O. hervortretenden Augenstruktur, meist gelblich oder graulich, auch grünlich gefärbt, fast stets gebändert und geschichtet, sind ausserordentlich charakteristische Gesteine. Ebenso ist allgemein die Auffassung Gümbels über diese Gesteine als echt schiefrige Bestandtheile der krystallinischen Schieferformation bekannt. Diese Auffassung erweist sich aber, wie von anderer Seite bereits betont, schon bei oberflächlicher Betrachtung der Verhältnisse als unhaltbar.

Es war ursprünglich nur meine Absicht, das Verhalten der verschiedenen Pfahlschiefer zu ihrem ungestörten Nachbargestein in chemischer und petrographischer Beziehung festzustellen. Die Ausdehnung der Untersuchung auf die Gesteine zwischen Donaurand und Pfahl hat indessen ergeben, dass ähnliche Gesteine, wie sie im engeren Pfahlgebiete so charakteristisch auftreten, auch in ersterem Gebiete keineswegs selten, stellenweise sogar herrschend sind, so dass die Prozesse, welche zur Bildung des Pfahls und der Pfahlschiefer geführt haben, auch hier in bedeutendem Umfang thätig gewesen sein müssen.

Auf Grund einer grösseren Anzahl von Analysen charakteristischer Pfahlschiefer der verschiedensten Fundorte kam ich zu folgendem Resultat: Die Pfahlschiefer sind chemisch gleich zusammengesetzt wie ihr Nachbargestein, das wie oben bemerkt, meistens Granit ist. Zwei Analysen von zwei ziemlich weit von einander gelegenen Fundorten mögen dies näher erläutern:

I.		II.		
SiO_2 . .	72,750 %	SiO_2 . .	72,73 %	
Al_2O_3 . .	11,890	$Fe_2O_3 + Al_2O_3$ . .	16,80	(Fe_2O_3 höchstens 0,5 %)
$FeO + MgO$ . .	4,752	MgO . .	0,43	
CaO . .	0,836	CaO . .	0,63	
K_2O . .	6,886	K_2O . .	6,40	
Na_2O . .	2,035	Na_2O . .	1,60	
H_2O . .	0,740	Glühverl. . .	1,20	
	99,889		99,79	

I. Pfahlschiefer (Hälleflinta von Viechtach[1]).
II. Pfahlschiefer von Grafenau (Autor).

Pfahlschiefer von ähnlicher, also granitischer Zusammensetzung fand ich ausserdem in Moosbach bei Viechtach, Penting bei Cham, Weissenstein bei Regen, in der Buchbergerleite bei Freyung; an letzterem Orte ist der Pfahlschiefer ganz dicht und hornfelsartig. Sein Kieselsäuregehalt beträgt auch hier 72,20 %, die Gesammtsumme der Alkalien ca. 8,0 %. (Die vollständige Analyse wird später mitgetheilt.)

Einzelne von Gümbel als quarziger Hälleflint bezeichnete Gesteine aus der Nähe des Pfahls, welche allmählig in Granit übergehen, weisen aber einen erheblich niedrigern Kieselsäuregehalt auf wie ihr Nachbargestein (Granit); so besitzt das »unmittelbar neben dem Pfahlquarze bei der Regenbrücke unfern Regen auftretende dem bunten Gneis auffallend ähnliche, grobkörnige geschichtete Gestein« 71,096 % SiO_2 nach Gümbel l. c. pag. 215. Das Gestein ist, wie ich mich überzeugte, Granit. Den Kieselsäuregehalt des

---

[1] C. W. Gümbel, Beschreibung des ostbayerischen Grenzgebirges. Gotha 1868. pag. 218.

Hälleflints fand ich zu nur 63,80 %. Dies ist eine auch an andern Orten beobachtete Erscheinuug[1].

Ein ähnliches Gestein mit 63,42 % SiO_2 kommt von Granit umschlossen und ebenfalls in ihn übergehend bei Viechtach vor.

Stellenweise haben auch Ganggesteine das Material zur Bildung der Pfahlschiefer oder pfahlschieferähnlicher Gesteine geliefert, z. B. Aplit am Maschenberg bei Regen, oder Porphyrite wie in der Nähe Moosbachs (schwarzer Schiefer). Andere sehr dunkle, bituminösen Thonschiefern ähnlich aussehende Pfahlschiefer sind Umwandlungsprodukte sehr biotitreicher Flasergranite, wie z. B. in der Buchbergerleite bei Freyung. Auch echte Hornfelse begleiten den Pfahlzug, wie bei Grafenau.

Was die mikroskopische Beschaffenheit der Schiefer und ihrer Nachbargesteine anlangt, so zeigen sie alle Phänomene stark gepresster und meist völlig zermalmter Gesteine. Quarz, gegen Druck äusserst empfindlich, besitzt stets undulöse Auslöschung, ebenso sehr häufig der Orthoklas. Beide, bes. der Quarz, erscheinen dann, obwohl im gewöhnlichen Lichte einheitlich und ohne Risse, zw. gekreuzten Nicols zerstückelt und in keilförmige Sektoren zerlegt. Die Plagioklase sind vielfach gebogen, ihre Lamellen gegeneinander verworfen. Bestimmte Lokalitäten zu benennen, ist überflüssig, da diese Phänomene allerorten im Pfahlgebiet zu beobachten sind. Besondere Erwähnung verdienen aber noch die ausgezeichneten Mörtelstrukturen, welche die quarzigen Hälleflinte v. Regen, Viechtach und die Augengneisse von Grafenau aufweisen, bei welchen Plagioklas, Orthoklas und Quarz von Detritus ihrer eigenen Substanz völlig eingehüllt sind. Diese Zerstückelung und Zertrümmerung des Pfahlnebengesteins ist übrigens auch makroskopisch zu beobachten, z. B. bei Grafenau, wo ein breccienähnliches, grossporphyrisch ausgebildetes Gestein von Pfahlschiefern begleitet wird; im Dünnschliff zeigt es ebenfalls eine vollendete Mörtelstruktur. Auch in der Nähe von Regen beobachtete ich eine Breccie, die sich an den Pfahlzug lehnt. Auf starke Dislocation deuten auch die prächtigen Harnische, welche ich an Granit und Syenitporphyren der Buchbergerleite bei Freyung fand. Die dynamometamorphen Phänomene reichen übrigens sowohl im Südosten als Nordwesten noch weit über die gewöhnlich als Pfahl bezeichnete Dislocationslinie hinaus. Die Beschreibung, welche H. V. Graber[2] von den Gesteinen des oberösterreichischen Mühlviertels gibt, lassen mit Bestimmtheit darauf schliessen, dass die gebirgsbildenden Kräfte, welchen die Pfahlspalte ihre Entstehung verdankt, noch tief hinein in das Mühlviertel thätig waren. In der nordwestlichen Verlängerung des Pfahlzuges bei Kemnath, Schwarzen-

---

[1] Vgl. hiezu Reinisch R., Druckprodukte aus Lausitzer Biotitgranit, Habilitationsschrift, Leipzig 1902, pag. 26.

[2] Geomorphologische Studien aus dem oberösterreichischen Mühlviertel v. Dr. Hermann Veit Graber in Petermanns Mittheilungen, 48. Bd, 1902. Heft VI, pag. 127.

feld in der Oberpfalz sind es die von Gümbel als Winzergranit bezeichneten Gesteine, in welchen die dynamometamorphen Erscheinungen des eigentlichen Pfahlgebietes noch aufs deutlichste zu verfolgen sind, z. B. Mörtelstruktur, Sericitisirung der Feldspäthe u. s. w. Hier fanden übrigens im Gefolge der Dislokation auch pneumatolitische Processe statt, wie die Nontronitisirung dieser Gesteine, sowie die zahlreichen im Winzergranit aufsetzenden und parallel der Pfahlrichtung streichenden flussspathführenden Gänge beweisen. Auffallenderweise erscheinen »Winzergranite« mit vollständig gleichen mechanischen Strukturen und stark nontronitisirt auch längs des Abbruches des krystallinischen Waldgebirges gegen den Donaurand zwischen Regensburg und Deggendorf. Diese Thatsache, sowie der so auffallend dem Pfahlzug parallele Verlauf des Donaurandes zwischen Regensburg und Passau, das Auftreten paralleler Züge mit ebenfalls stark mechanisch beeinflussten, sogar pfahlschieferähnlichen Gesteinen, wie z. B. des langgestreckten Zuges des Oedenwieser Granit- und Gneissgebietes deuten darauf hin, dass wir im vordern bayrischen Walde (zwischen Pfahl und Donauthal) ein durch parallele Dislocationen stark zerstückeltes Gebiet vor uns haben, in welchem das eine Ende, der Pfahl selber, mit seinen Verwerfungs- und Zertrümmerungsphänomenen allerdings am meisten in die Erscheinung tritt.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Benedicks, C.: Ueber das Verhalten des Canadabalsams in Dünnschliffen.
Bull. geol. Institution, Upsala. No. 10. **1902**. 271—276. Taf. X

Freyn, Rudolf: Ueber einige neue Mineralfunde und Fundorte in Steiermark.
Mitth. d. naturw. Vereins f. Steiermark. **1901**. 177—186.

Jevons, Stanley H.: Scracites on minerals in thin sections.
Geol. Magazine. Febr. **1903**. 82—83.

Leimbach, Robert: Pyknometer.
Journ. prakt. Chemie. Neue Folge. **66**. **1902**. 475—477 mit 2 Abbild. im Text.

Miers, Henry A.: Mineralogy, an introduction to the scientific study of minerals.
London **1902**. 584 pag. mit 2 farbigen Tafeln und 716 Abbild. im Text.

Oebbeke, K.: Die Stellung der Mineralogie und Geologie an den technischen Hochschulen.
Festrede, gehalten zur Eröffnungsfeier des Studienjahres am 10. Dezember 1902. Beilage z. Allgemeinen Zeitung No. 284 vom 11. Dezember 1902. 18 pag.

Pelikan, A.: Beiträge zur Kenntniss der Zeolithe Böhmens.
Sitz.-Ber. Akad. Wien. Math.-nat. Kl. **121**. **1902**. 14 pag. mit 3 Fig. im Text.

Piolti, Giuseppe: Pirosseniti, glaucofanite, eclogiti ed anfiboliti dei dintorni di Mocchie (Val di Susa).
Atti della R. Accad. delle Scienze di Torino. **37**. **1902**. 9 pag.

Reinisch, R.: Mineralogie und Geologie für höhere Schulen.
Leipzig bei G. Freitag. **1903**. 104 pag. mit 1 K., 1 farbigen Tafel und 200 Fig. im Text.

Petrographie. Lagerstätten.

Aigner, August: Die Salzlagerstätten der Alpen.
Mitth. d. naturw. Vereins f. Steiermark. **1901**. 135—153.

Beck, R.: Ueber eine neue Nickelerzlagerstätte in Sachsen. (Ergänzung.)
Zeitschr. f. prakt. Geol. **10.** 1902. 379—381.

Bergt, W.: Ueber einige sächsische Gesteine. 1. Der Turmalingranit von Miltitz bei Meissen. 2. Aschenstruktur in sächsischen Porphyrtuffen. 3. Ueber den »körnigen feldspathreichen Hornblendefels« von Gablenz bei Stolberg.
Sitz.-Ber. u. Abhandl. d. naturw. Gesellsch. Isis in Dresden. Jahrg. **1902.** 29—38 mit 2 Taf.

Canaval, Richard: Das Erzvorkommen am Kulmberg bei St. Veit an der Glan.
Carinthia II. No. 6. **1901.** 9 pag.

Canaval, Richard: Bemerkungen über einige Braunkohlenablagerungen in Kärnten.
Carinthia II. No. 2 u. 3. **1902.** 36 pag.

Canaval, Richard: Das Erzvorkommen von Wandelitzen bei Völkermarkt in Kärnten.
Carinthia II. No. 4 u. 5. **1902.** 11 pag.

David, Guthrie, F. B. and **Woolnough**, W. G.: On the occurrence of a variety of tinguaite at Kosciusko, N. S. Wales.
Journ. and proceed. of the Royal Society of N. S. Wales. **35.** 1902. 347—382 mit 1 Taf.

Engler, C.: Das Petroleum des Rheinthals.
Verh. d. naturw. Vereins Karlsruhe. **15. 1901/1902.** 91—116 mit 1 Taf. u. 2 Fig. im Text.

Haydon Cardew, J.: Notes on the Underground Workings of a Colliery in the Western Coal Fields of New South Wales.
Journ. and proceed. of the Royal Society of N. S. Wales. **35.** 1902. XL—LIII.

Ippen, J. A.: Gesteine der Schladminger Tauern.
Mitth. d. naturw. Vereins f. Steiermark. **1901.** 85—135 mit 2 Taf. u. Abbild. im Text.

Redlich, K. A.: Bergbaue Steiermarks. II.: Die Walachen bei Öblarn. Ein Kiesbergbau im Ennsthal.
Berg- u. Hüttenmänn. Jahrb. d. k. k. Bergakademie zu Loeben und Přibram. LI., 1. **1903.** 1—62. 2 Taf.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Brückner, E.: Note préliminère sur la morphologie du Jura suisse et français.
Arch. sc. phys. et nat. XIV. Genève **1902.** 633—642.

Canaval, Richard: Bemerkungen über die Glacialablagerungen der Gailthaler Alpen.
Carinthia II. No. 1. **1902.** 11 pag.

Credner, Hermann: Elemente der Geologie.
Neunte, neubearbeitete Auflage. **1902.** 802 pag. m. 624 Abbild.

Davis, W. M.: River terraces in New England.
Bull. Mus. compar. Zool. Harvard College. **38.** **1902.** Geol. series 5. No. 7. 281—345 mit 41 Fig.

Dubois, Eug.: Note sur les conditions locales dans lesquelles se sont formés les dépôts paléoglaciaires permo-carbonifériens dans l'Afrique australe, l'Inde et l'Australie.
Arch. d. mus. Teyler. (2.) **8.** 1902. 157—163.

Dubois, Eug.: Les causes probables du phénomène paléoglaciaire permo-carbonifèrien dans les basses latitudes.
Arch. d. mus. Teyler. (2.) **8.** **1902.** 73—91.

Futterer, K.: Bericht über die Verhandlungen der ersten internationalen seismologischen Konferenz in Strassburg.
Verh. d. naturw. Vereins Karlsruhe. **15.** **1901|1902.** 141—151.

Henrich, F.: Theorie der kohlensäureführenden Quellen, begründet durch Versuche.
Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen. **50.** 1902. 1-27 mit 3 Fig. im Text.

Hill, E.: The permanence of river valleys.
Geol. Magazine. Febr. 1903. 70—72. 1 K.

Hörnes, R.: Erdbeben in Steiermark während des Jahres 1900.
Mitth. d. naturw. Vereins f. Steiermark. 1901. 167—177.

Hovey, E. O.: Martinique and St. Vincent: a preliminary report upon the eruptions of 1902.
Bull. Am. Mus. Nat. Hist. XVI. 1902. 333—372. Taf. XXXIII—LI.

Hovey, E. O.: An american report upon the West Indian eruptions.
Nature. 15. Jan. 1903. 256—259.

Janssson, M. et **Westman**, J.: Quelques recherches sur la couverture de neige.
Bull. geol. Institution, Upsala. No. 10. 1902. 234—260.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Barrett-Hamilton, G. E. H.: Traces of post glacial action in the Orange River Colony, South Africa.
Nature. 8. Jan. 1903. pag. 223.

Beadnell, H. J. L.: Flint implements from Fayum, Egypt.
Geolog. Magazine. Febr. 1903. 53—59. 1 K. u. 2 Taf.

Bergt, W.: Zur Geologie des Coppename- und Nickeriethales in Surinam (Holländisch-Guyana).
Sammlungen des geologischen Reichs-Museums in Leiden. Ser. II. **2.** Heft 2. 93—163 mit 5 Karten u. Taf.

Koken, E. und **Noetling**, F.: Geologische Mittheilungen aus der Saltrange (Pandjab). No. II. Ueber die Geschiebe des permischen Glacials.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 72—76.



A. E. Nordenskiöld.

Sein Leben und seine wissenschaftliche Thätigkeit.

Von **Axel Hamberg** (Stockholm).

(Schluss.)

Nansen hat behauptet, dass diese Distanzangabe übertrieben sei, hauptsächlich weil der Schnee im Innern Grönlands trocken wie Sand sei und das Skilaufen sehr erschwere. Er berechnet, dass der Weg bis zur Umkehr nur etwa 70 Kilometer betragen habe. Gegen diese Verringerung der Heldenthat der Lappen sei es erlaubt zu bemerken, dass die Eigenschaften der Schneebahn nicht vom Orte, sondern von der Temperatur abhängen. Während Nansen seine berühmte Durchquerung des grönländischen Binneneises hauptsächlich im September bei 20⁰—40⁰ Kälte ausführte, machten die Lappen ihre Fahrt am 22.—24. Juli und fanden eine Temperatur von wenigen Kältegraden, also die für diesen Zweck geeignetste Temperatur, vor. Der Lappe Pavva Lars Tuorda ist ein sehr biederer und begabter Mann und wegen seiner heimathlichen Verhältnisse an die Abschätzung von Wegstrecken gewöhnt; ich bin daher überzeugt, dass seine Angaben in der Hauptsache richtig sind. Von einem schneefreien Inneren war indessen keine Spur zu finden.

Gleichzeitig mit der Eiswanderung hatte die Nathorst'sche Abtheilung der Expedition bedeutende Sammlungen verschiedener Art, besonders von Pflanzenfossilien aus den Kreide- und Tertiärschichten der Küsten des Vaigats zusammengebracht, die heidnischen Eskimos bei Kap York am nördlichsten Ende der Baffin-Bay besucht und an verschiedenen Orten zoologische, botanische und hydrographische Untersuchungen angestellt. Die beiden Abtheilungen trafen am 16. August in Egedesminde wieder zusammen. Auf der Rückreise gelang es der Expedition bei Kap Dan die Eismassen zu durchbrechen, welche die an der Dänemarkstrasse gelegene Ostküste vom Meere absperrten. Viele frühere Expeditionen

hatten dasselbe versucht, aber vergebens. Nunmehr wissen wir, dass dieser Eisgürtel im Herbst ein Minimum von Breite erreicht, ja sogar fast völlig verschwindet, so dass zu dieser Jahreszeit diese Küste zugänglich ist. Wir verweilten dort am 4. und 5. September und gingen am folgenden Tage wieder in See, wobei die „Sofia“ beim Passiren des Eisrandes nahe daran war, von den dicht an einander liegenden und durch die Wellen stark bewegten Eisschollen zerdrückt zu werden. Nach einem zweiten fehlgeschlagenen Versuche, dieselbe Küste etwas weiter nördlich anzulaufen, traten wir die Rückreise über Island endgültig an.

Das Programm der Grönlandexpedition wurde also in seinen Einzelheiten durchgeführt, die Nordenskiöld'sche Annahme von der Eisfreiheit des Inneren von Grönland aber nicht bestätigt. Man kann jedoch nicht behaupten, dass die Beweisführung Nordenskiölds für diese Theorie unrichtig war. Bei etwas geringerer Vereisung würde sie sich gewiss deutlich geltend machen. Dann würde das jetzt zusammenhängende Eis sich in eine starke Vergletscherung der Küstengebirge auflösen. Andererseits dürfte man vielleicht mit Recht einwenden können, dass auch bei der geringen Kenntniss von dem Inlandeise, die man vor 1883 hatte, ein eisfreies Inneres kaum wahrscheinlich war. Die durch die Eisberge bewiesene ungeheure Mächtigkeit der Eisströme, welche sich in die grönländischen Fjorde ergiessen, und der auf sehr weite Strecken beobachtete ununterbrochene Zusammenhang zwischen den verschiedenen Eisströmen würden mit einem eisfreien Inneren unvereinbar sein. Jeder Mann mit einigermassen praktischem Blick musste sich vorstellen, dass diese kolossalen Eismassen, welche überall an die Küsten herantreten und erst durch die Entstehung der riesigen Eisberge in Schranken gehalten werden konnten, das ganze Binnenland überfluten und bedecken. Aber die Einbildungskraft Nordenskiöld's war zu kühn, um sich mit einer so naheliegenden Annahme zu begnügen.

Diese Grönlandexpedition wurde Nordenskiöld's zehnte und letzte arktische Reise. Eine grosse antarktische Reise wurde noch geplant, aber nicht ausgeführt.

Wie aus dieser Darstellung hervorgehen dürfte, war die

Lösung irgend einer schwierigen geographischen Aufgabe der Hauptzweck und die eigentliche Veranlassung vieler der Polarexpeditionen Nordenskiöld's. Im Anfang seiner Thätigkeit als Polarfahrer erschien das Vordringen in hohe nördliche Breitegrade oder gar bis zum Nordpol als das grosse Ziel seiner Bestrebungen. In dem Ringen um den Nordpol brachte er es indessen kaum zu einem Rekord. Als ein solcher wird zwar der von der „Sofia“ 1868 erreichte Breitegrad betrachtet, der jedoch schon durch die von Parry 1827 ausgeführte Schlitten- und Bootreise übertroffen worden war. Dagegen sammelte er zu einer Zeit, als viele Forscher und arktische Reisende an ein offenes Polarmeer glaubten, werthvolle Erfahrungen über die Ausdehnung und Beschaffenheit des Treibeises in verschiedenen Jahreszeiten u. s. w. Dadurch hat er doch einen Beitrag zur Lösung des schwierigen Problems geliefert, obgleich er selbst zu der Ansicht kam, dass das Erreichen des Nordpols mit den Hilfsmitteln seiner Zeit unmöglich sei. Das Problem der nordöstlichen Durchfahrt dagegen löste er in glänzendster Weise und ebenso viele andere arktisch-geographische Aufgaben. Diese gelungenen Reisen haben den Ruhm Nordenskiöld's begründet. Für alle seine Expeditionen — auch für diejenigen, deren Hauptzweck mehr oder weniger verfehlt war — ist aber das gemeinsam, dass sie die Kenntnisse von den Naturverhältnissen der arktischen Länder in sehr hohem Maasse erweitert haben. Kein anderer hat solche Kräfte für die Untersuchung der Polarländer in Bewegung gesetzt und selbst so wichtige Beiträge geliefert als A. E. Nordenskiöld. Darin liegt sicherlich seine grösste Bedeutung als Polarfahrer.

Nordenskiöld's Thätigkeit als geographischer Entdecker in so verschiedenartigen Gegenden, wie Spitzbergen, Sibirien und Grönland, veranlasste ihn, sich mit der historischen Geographie zu beschäftigen, eine Wissenschaft, welcher er sich später mit Vorliebe widmete. In seinen Büchern über die Vegareise und die Grönlandexpedition von 1883 nehmen die Schilderungen der Reisen seiner Vorgänger einen grossen Theil des Raumes ein. Besonders scheint er bestrebt gewesen zu sein, die allerersten Reisenden nach den betreffenden Gegenden

ausfindig zu machen und ans Licht zu ziehen, mochten es nun einfache Steuerleute oder gelehrte Männer gewesen sein. Die hierfür nöthigen alten Reisebeschreibungen fehlten häufig in den öffentlichen Bibliotheken seiner Heimath, die Verbesserung seiner ökonomischen Verhältnisse, welche die Vegareise brachte, setzte ihn aber in den Stand, diese literarischen Seltenheiten zu erwerben. Bald wurde er ein eifriger Sammler alter arktischer Literatur, aber in dem Maasse als sein Interesse sich erweiterte, dehnte sich sein Sammeleifer über das gesammte Gebiet der historischen Geographie und der Geschichte der Kartographie aus. Da er überdies als berühmter geographischer Entdecker die neuesten geographischen Arbeiten wohl zumeist umsonst erhielt, so war seine geographische Bibliothek schliesslich eine der grössten und werthvollsten geographischen Privatbibliotheken in Europa.

Seine Bestrebungen, diese und andere in öffentlichen oder privaten Sammlungen befindlichen Seltenheiten der geographischen Literatur für weitere Kreise fruchtbar zu machen, hat mehrere grossartige Veröffentlichungen Nordenskiöld's veranlasst, in denen alte Manuskripte, seltene alte Karten und Bücher, fast stets durch vortreffliche Facsimilewiedergaben, vervielfältigt und mit geschichtlichen Bemerkungen versehen sind. Es würde uns zu weit von dem Gebiet dieser Zeitschrift abführen, über diese wichtige Seite der wissenschaftlichen Thätigkeit Nordenskiöld's einen, wenn auch nur kurzen Bericht zu geben[1]). Ich will deshalb hier nur seine beiden bedeutendsten Publikationen dieser Art erwähnen, die grossen Werke, den „Facsimile-Atlas to the early history of cartography“ etc., und den „Periplus“. Die erstgenannte Arbeit enthält in ausgezeichneten Wiedergaben die wichtigsten der gedruckten geographischen Karten aus dem fünfzehnten und sechszehnten Jahrhundert. Die Zahl der Abbildungen ist 144, die meisten sind im Maassstabe des Originals ausgeführt. Als Urkundenwerk dürfte das Buch unübertroffen sein. Nordenskiöld giebt in demselben auch eine ausführliche Darstellung der Geschichte der ältesten Kartographie. Der „Periplus“

[1]) Die Interessenten verweise ich auf die Abhandlung von E. W. Dahlgren über Nordenskiöld als Forscher in der historischen Geographie und Kartographie. (Siehe Ymer 1902, Seite 249)

ist ein entsprechendes Werk über alte, meist mit der Hand gezeichnete Seekarten.

Die wichtigsten unter den geologischen Arbeiten NORDENSKIÖLD's sind die auf Spitzbergen und Grönland ausgeführten. Sie wurden bereits oben erwähnt. Von den Reisen nach dem Jenissei liegen nur einzelne geologische Beobachtungen vor, unter denen jedoch mehrere von grossem Interesse sind.

Im Zusammenhange mit den arktischen Reisen ist ein wichtiger Zweig von NORDENSKIÖLD's geologischer Produktion zu erwähnen, nämlich seine Arbeiten über kosmischen Staub und Meteoriten. Die erste Untersuchung dieser Art galt dem Meteorsteinfalle von Hessle (nur etwa 60 km von Stockholm) am 1. Januar 1869. Die bezügliche Abhandlung enthält eine sorgfältige chemische, mit G. LINDSTRÖM zusammen ausgeführte Untersuchung des Gesteins, Bemerkungen über die Struktur und das Streufeld. Betreffs der Struktur hebt er hervor, dass die Steine ausserordentlich locker und porös sind. „Man kann daraus schliessen" — sagt er — „dass die Steine nicht geschmolzen waren, wie LAPLACE's Theorie fordert, sondern dass sie sich durch Aggregation im Weltall gebildet haben. In dieser Idee, die viel richtiges enthalten dürfte, liegt die erste Andeutung von seinen späteren übertriebenen Vorstellungen von der Bedeutung des kosmischen Staubes.

Die grossen Eisenblöcke, welche NORDENSKIÖLD auf seiner Grönlandexpedition 1870 bei Uifak fand, waren der Gegenstand seiner nächsten Untersuchung auf diesem Gebiete. Obgleich er dort auch ganz ähnliches Eisen in fest anstehendem Basalte antraf, betrachtete er dieselben doch als unzweifelhafte Meteoriten. Zur Erklärung vom Auftreten des Eisens im Basalte nimmt er an, dass der Meteoreisenfall zur Zeit der Bildung des Basaltes eintrat, den er für Tuff ansieht. In der Zusammensetzung wich das Uifakeisen von den bisher bekannten Meteoreisen beträchtlich ab. Zwar war es nickelhaltig und gewisse Stücke zeigten WIDMANNSTÄDTEN'sche Figuren, aber der Kohlenstoffgehalt war ungemein hoch und der Sauerstoffgehalt bisweilen sehr gross. Schon von Anfang an wurde deshalb die ausserirdische Herkunft dieser Eisenblöcke von

Vielen mit Misstrauen betrachtet. Nachdem Steenstrup bei wiederholten Besuchen in Grönland eisenführende Basalte noch an verschiedenen anderen, mehr als hundert Kilometer von einander entfernten Orten gefunden hatte, traten wohl die Meisten derer, die sich mit der Sache beschäftigten, zu der Ansicht über, dass das Eisen terrestrischen Ursprungs und im Basalte selbst ausgeschieden sei. Nordenskiöld hielt jedoch in der Hauptsache an seiner alten Meinung fest, modificirte dieselbe aber etwas im Zusammenhange mit seinen Studien über den kosmischen Staub.

Bei mehreren Gelegenheiten hatte Nordenskiöld feinen Mineralstaub im Schnee gefunden. Dieser Staub enthielt häufig metallisches, nickelhaltiges Eisen. Er fand es nicht nur in Schweden und Finnland, sondern auch auf Treibeisschollen im Meere nördlich von Spitzbergen und auf dem Binneneise Grönlands. Auf einer Eisscholle an der Ostseite der Taimur Halbinsel fand ein Mitglied der Vegaexpedition Kryställchen irgend eines leicht verwitternden Calciumminerales. Allen diesen Funden schrieb er einen theilweisen oder vollständig kosmischen Ursprung zu und führte auch mehrere von Anderen gemachten Funde hierauf zurück.

Dass Staubmassen im Weltall wirklich vorkommen, wird nunmehr wohl von den meisten Kosmologen als eine Schlussfolgerung der Maxwell'schen Lichttheorie angenommen. Diese besagt nämlich, dass die Lichtstrahlen auf den Körper, den sie treffen, einen Druck ausüben, welcher der Oberfläche des Körpers proportional ist. Die Massenanziehung durch die Schwere ist dagegen dem Gewicht des Körpers proportional und bei genügend geringen Dimensionen der Körper erhält die erstere Kraft das Uebergewicht. Hinlänglich kleine Partikel werden deshalb von den Sonnen abgestossen und bilden kosmischen Staub. Nordenskiöld's in empirischer Weise gefundene Hypothese von dem kosmischen Staube erhält somit durch die Theorie eine Bestätigung, die er vielleicht selbst nicht kannte.

Das vermuthete Vorkommen von Staubwolken im Universum wendet er in ausgedehntem Maasse auf die Erklärung verschiedener Erscheinungen an. Die lockere und eigenthümliche Struktur der Meteorite bezieht er auf Agglomeration von

kosmischem Staube. Diese Annahme scheint wohl in der Mehrzahl der Steinmeteoriten zutreffend, passt aber für die Eisenmeteoriten weniger, deren Struktur im allgemeinen auf eine durch die ganze Masse hindurch einheitliche Krystallisation hindeutet. In vielen Fällen werden seine Theorien sehr gewagt, wie diejenige über den kosmischen Ursprung der Basalte. Nordenskiöld war ein ausgesprochener Neptunist und die Uebereinstimmung der Basalte und vieler Meteoriten in der chemischen Zusammensetzung verleitet ihn nun zu der ungeheuern Uebertreibung, dass die Basaltdecken erhärtete und umkrystallisirte Lager kosmischen Staubes seien. Einen wichtigen Beweis für diese Anschauung findet er in den Eisenblöcken von Uifak, die gleichzeitig mit dem Basaltstaube herabgefallen seien. Dies war in der Hauptsache die letzte Theorie Nordenskiöld's über die umstrittene Herkunft der Eisenblöcke. Ich glaube nicht, dass dieselbe Anhänger gefunden hat, und sie hat gewiss die Ansicht von dem kosmischen Ursprung der Blöcke mehr geschädigt als unterstützt. Die meisten Forscher, welche sich in den letzten Jahrzehnten mit denselben beschäftigt haben, führen sie als unzweifelhaft terrestrisch an.

Ganz sichere Beweise für die terrestrische Bildung des Eisens scheinen aber noch zu fehlen. Der Fund von nickelhaltigem, gediegenem Eisen in anstehendem Gestein an mehreren, ziemlich weit auseinander liegenden Stellen in Grönland sollte der Hauptbeweis für die terrestrische Herkunft sein. Hiergegen lässt sich aber einwenden, dass jene glasigen Gesteine, die unter den Namen Moldawite, Billitonite und Australite bekannt sind, in Böhmen, Mähren, Australien und auf Billiton in Tausenden von Exemplaren gefunden worden sind und heute als Meteoriten betrachtet werden, die in den letzten Epochen der Tertiärzeit oder wenigstens in der Quartärzeit die Erde getroffen haben sollen, über viel grössere Gebiete verbreitet sind. Das Auftreten des Eisens als Zwischenklemmungsmasse und dendritische Ausscheidungen ist ferner als Beweis für seine terrestrische Natur angeführt, aber die grossen Blöcke kann man wohl kaum als Zwischenklemmungsmassen betrachten. Von rein morphologischem Gesichtspunkte aus ist wohl die Annahme wahrscheinlicher, dass das Eisen

meteorisch ist und die kleinen Eisenpartikel im Magma geschmolzenes und vielleicht aufgelöstes Meteoreisen sind, das wieder ausgeschieden wurde. Die Beweise, welche man in der abweichenden Zusammensetzung des Uifakeisens gefunden zu haben glaubt, scheinen ebenfalls kaum entscheidend zu sein. Der Nickelgehalt ist zwar viel geringer, als in den Meteoreisen, und beträgt im allgemeinen nur etwa 2—3 %, in einer von L. Smith analysirten Probe macht jedoch der Nickel zusammen mit Kobalt 7,29 % aus und mehrere sichere Meteoreisen enthalten wohl weniger. Wenn das Eisen terrestrisch ist, so bleibt auch jener geringe Nickelgehalt ziemlich unerklärlich, da der reine Basalt fast nickelfrei zu sein scheint. Für die kosmische Bildung des Eisens sprechen also beinahe ebenso wichtige Thatsachen wie für die terrestrische, und man dürfte deshalb sagen können, dass noch keine strengen Beweise für die Unrichtigkeit der ursprünglichen Ansicht Nordenskiöld's vorliegen, dass das Eisen zur Zeit der Basalteruptionen vom Himmel herabgefallen sei.

Zu Nordenskiöld's Studien über kosmische Erscheinungen können wir endlich eine Abhandlung über drei Feuermeteore rechnen, die in Schweden in den Jahren 1876 und 1877 gesehen wurden. Nach den zahlreichen eingesammelten Nachrichten berechnet Nordenskiöld annähernd die von den Meteoren auf ihrer Luftreise zurückgelegten Bahnen und die wirkliche Grösse der Feuermassen. Das Meteor von Ställdalen lieferte ziemlich grosse chondritische Steine, deren Eigenschaften und Zusammensetzung er mittheilt; die beiden anderen, nämlich diejenigen, welche über Luleå und über dem bei jener Gelegenheit eisbedeckten Wenersee zersprangen, lieferten keine Steine, weswegen Nordenskiöld annimmt, dass sie hauptsächlich aus Kohlenstoff und Kohlenwasserstoffen bestanden.

Mit der Geologie Schwedens beschäftigte sich Nordenskiöld nicht oder nur äusserst wenig. Mittelbar hat er jedoch in verschiedener Weise eine nicht geringe Bedeutung für die schwedische Geologie gehabt. Auf seinen Vorschlag hin beschloss der neugebildete Geologische Verein zu Stockholm 1871 eine Zeitschrift herauszugeben, die bekanntlich für die

schwedische Geologie eine grosse Rolle spielt, und als Abgeordneter hat er im schwedischen Reichstage zu wiederholten Malen der geologischen Wissenschaft in Schweden bedeutende Dienste geleistet.

Zu der praktischen Geologie gehört ein Unternehmen Nordenskiöld's, das den besten Erfolg hatte und für das er sich im letzten Jahrzehnt seines Lebens rege interessirte. Es wurde Nordenskiöld bekannt, dass die Lotsenbevölkerung vieler schwedischen Lotsenstationen, welche auf kleinen entlegenen Schären und Grundgebirgsklippen lagen, oft grosse Schwierigkeiten hatten, sich mit Trinkwasser zu versehen, weil wasserdurchlässige, lose Ablagerungen von genügender Ausdehnung fehlten. Nordenskiöld kam nun auf die Idee das Wasser im Grundgebirge selbst zu suchen. Nach einem ersten, misslungenen Versuche liess das schwedische Lotsenamt unter Nordenskiöld's Oberaufsicht auf der Insel Arkö an der Ostküste von Ostgotland eine Tiefbohrung ausführen, um trinkbares Wasser zu suchen. Die Mündung des Bohrloches lag nur wenige Meter über dem Meere. Die Bohrung blieb zuerst ergebnisslos, aber in der Tiefe von 33 m unter der Oberfläche des Felsens erhielt man plötzlich Wasser in einer Menge von ungefähr 450 Liter in der Stunde, also in einer für jenen Zweck genügenden Menge. Später sind eine ganze Reihe solcher Bohrlöcher in festem Gestein gemacht. Bis zum Anfang des Jahres 1902 sollen in Schweden nicht weniger als 78 derartige Brunnen[1]) gebohrt sein, ausserdem 26 in Finnland und 10 in Norwegen. Einer davon hat sogar 3000 Liter in der Stunde gegeben. Im allgemeinen scheint man das Wasser erst in der Tiefe von etwa 30 m gefunden zu haben, ein sehr eigenthümlicher Umstand. Nordenskiöld glaubte, dass bei dieser Tiefe sich eine Spalte durch die Erdkruste erstrecke; abermals eine seiner ziemlich gewagten Theorien, die keine Anhänger gefunden hat! So viel ich weiss, ist diese Erscheinung noch nicht erklärt worden.

Seine Thätigkeit als Mineraloge nimmt einen sehr wichtigen Platz in seinem Leben ein. Die Zeit zwichsen den Polarreisen und nach Beendigung derselben wurde wohl

[1]) Nach Angabe von A. G. Nathorst im Ymer 1902, S. 222.

zum grössten Theil mineralogischen Untersuchungen und der Pflege der Mineraliensammlung des schwedischen Reichsmuseums gewidmet, deren Vorstand er von 1858 bis zu seinem Tode war. Die Sammlung war bei Nordenskiöld's Amtsantritt wenig bedeutend, durch seinen Sammeleifer wuchs sie zu einer sehr reichhaltigen Mineraliensammlung heran. Hierbei kam ihm sicherlich seine Berühmtheit als Polarfahrer zu Hilfe. Er interessirte sich für alle neuen Species und neuen Funde, für Unica und besonders für Meteoriten. Die Mineralien der seltenen Erden hatten in ihm einen besonderen Liebhaber. Neuen Typen und rein krystallographischen Seltenheiten brachte er weniger Aufmerksamkeit entgegen. Doch war er ein guter Krystallograph, wenigstens wenn man in Betracht zieht, dass seine krystallographischen Lehrjahre ihr Ende schon vor nunmehr vier Jahrzehnten erreicht haben dürften.

Nordenskiöld's mineralogische Abhandlungen sind trotz seiner umfangreichen anderweitigen Thätigkeit ziemlich zahlreich und belaufen sich auf etwa fünfzig. Seine Jugendarbeiten in Finnland wurden bereits erwähnt. Die Untersuchungen, welche er als Direktor der staatlichen Mineraliensammlung ausführte, behandelten Mineralien von allerlei Vorkommen, meist jedoch aus den skandinavischen Pegmatitgängen.

Schon 1860 lieferte er einen wichtigen Beitrag zur Mineralogie derselben. Berzelius hatte 1815 die yttererdehaltigen Tantalmineralien von Ytterby untersucht und gefunden, dass es nur eine Species, der Yttrotantalit, sei, die aber in drei verschieden gefärbten Varietäten, dem schwarzen, dem gelben und dem braunen Yttrotantalit auftrete. Damals waren die Tantal- und die Niobsäure noch nicht getrennt. Nordenskiöld zeigte nun (1860) im Gegensatz dazu, dass nur der schwarze und der gelbe Yttrotantalit wirklich Tantalsäure enthalten. Der braune enthält dafür Niobsäure und ist mit dem Fergusonit von Grönland identisch. Diese Mineralien krystallisiren auch verschieden, denn der Yttrotantalit ist nicht tetragonal wie der Fergusonit, sondern rhombisch und hat ähnliche Winkel wie der Euxenit. In demselben Zusammenhange untersuchte er auch ein von ihm bei Kårarfvet unweit Fahlun gefundenes Mineral, das dem schwarzen

Yttrotantalit ähnlich sah, aber sich als ein neues Tantalat erwies, welches von Nordenskiöld Hjelmit benannt wurde.

Einige Jahre später (1863) veröffentlichte er eine andere Untersuchung über Tantalate und Niobate, diesmal aus Tammela und Somero in Finnland. Die wichtigste Entdeckung, welche er darin mittheilt, ist diejenige des Minerales Tapiolit. Mit diesem Namen belegte er nämlich ein tetragonal krystallisirendes Mineral von derselben Zusammensetzung wie der Tantalit von Tammela, der damals als rhombisch angesehen wurde. Seit den Untersuchungen von Brögger über den Mossit wissen wir jetzt, dass der Tammela-Tantalit nur ein verzwillingter Tapiolit ist. Das verringert aber das Verdienst Nordenskiöld's nicht, da seine Untersuchung dem letzteren Minerale galt. Nordenskiöld hebt die Isomorphie zwischen dem Tapiolit und der Rutilgruppe hervor. Ausserdem theilt er verschiedene neue krystallographische und chemische Untersuchungen des Columbit mit, den er an mehreren Orten in derselben Gegend entdeckt hatte.

Unter anderen hierhergehörigen Funden Nordenskiöld's ist der Mikrolith von zwei schwedischen Fundorten (Utö und Timmerhult) und einem finnischen (Skogböle) zu erwähnen. Dieses Mineral war vorher weder in Schweden noch in Finnland beobachtet worden.

Von den norwegischen Pegmatitgängen hat Nordenskiöld ebenfalls mehrere neue Funde von grossem Interesse beschrieben. Der Thorit war vor 25 Jahren ein äusserst seltenes Mineral, nur aus den kleinen Inseln bei Langesund bekannt. Es war dabei sehr kostbar, weil es das wichtigste Material für die Darstellung der Thoriumpräparate war. Nordenskiöld beschrieb 1877 und 1887 mehrere neue norwegische Thoritfunde aus der Umgegend von Arendal und Lindesnäs. Er entdeckte, dass die Thorite immer amorph sind, und erklärte sie als Pseudomorphosen nach einem unbekannten „Paläomineral“ von der stöchiometrischen Zusammensetzung des Zirkons, eine Ansicht die bekanntlich noch gültig ist. Der Cleveit von Arendal ist zuerst von Nordenskiöld untersucht und beschrieben. Bekanntlich ist es ein in Krystallen vorkommender Uraninit, der als wesentliche Bestandtheile Yttererde und Thorerde enthält.

Das merkwürdigste unter den von Nordenskiöld beschriebenen norwegischen Pegmatitmineralien ist wohl der Kainosit von Hitterö (1886), der bekanntlich eine Verbindung von einem Calcium-Yttriumsilikat mit einem Carbonat bildet. Das Mineral war nur in einem Bruchstücke eines sechsseitigen Prismas gefunden worden, das aber wegen seiner optischen Eigenschaften von Nordenskiöld als rhombisch oder monoklin angesehen wurde. Die eigenthümliche Zusammensetzung des Minerals erregte Zweifel über die Homogenität desselben. Zehn Jahre später (1896) entdeckte indessen Flink unter Mineralien aus Nordmarken kleine braune Krystalle, die nach der von Sjögren mitgetheilten Untersuchung dieselbe Zusammensetzung wie Nordenskiöld's Kainosit haben. Danach war die Selbständigkeit dieser Species nicht mehr zu bezweifeln.

Ein Mineral von noch eigenthümlicherer Zusammensetzung war der Thaumasit, den Nordenskiöld in der Bjelkesgrube am Åreskutan in Jemtland 1859 fand. In den Sammlungen des Reichsmuseums wurde auch ein ähnliches Stück aus dem Anfang des neunzehnten Jahrhunderts entdeckt. Auf Nordenskiöld's Anregung untersuchte sein Assistent G. Lindström 1878 diese verschiedenen Funde nebst einem im selben Jahre gefundenen Stück des Minerals. Alle drei zeigten die überraschende Zusammensetzung $Ca_3O_6 . SiO . CO . SO_2 + 14 H_2O$. Wegen der Uebereinstimmung der Analysen, die offenbar an Material von recht verschiedenen Stellen in der Grube ausgeführt worden, und wegen der optischen Homogenität, die Törnebohm bei dem Mineral beobachtete, zauderten Lindström und Nordenskiöld nicht, die Substanz als eine neue Mineralspecies zu bezeichnen. Von vielen Mineralogen wurde indessen die Selbständigkeit derselben bezweifelt. Bertrand und Damour glaubten gefunden zu haben, dass das Mineral eine Mischung von Calcit, Gips und Wollastonit sei. Nordenskiöld widerlegte diese Einwände unter Hervorhebung der optischen Homogenität, der konstanten chemischen Zusammensetzung und des Wassergehaltes, der für die fragliche Mischung allzu gross ist. Einige Jahre später untersuchte Lacroix die optischen Eigenschaften des Minerals und fand Nordenskiöld's Behauptung

vollkommen richtig. Eine glänzende Bestätigung hat dieselbe ferner noch erhalten, nachdem das Mineral an zwei anderen schwedischen Vorkommen und einem amerikanischen, darunter auch in Krystallen, gefunden worden ist.

Die an Mineralien so reiche mittelschwedische archäische Erzformation ist in der mineralogischen Production Nordenskiöld's hauptsächlich durch die Fundorte Skrikerum, Bastnäs und Långban vertreten.

Schon im Zusammenhange mit der Entdeckung des Selens hatte Berzelius (1818) verschiedene Mineralien des Kupfererzvorkommens bei Skrikerum in Småland untersucht und unter diesen zwei neue Minerale entdeckt, nämlich ein Selenkupfer (später Berzelianit) und ein Silberselenkupfer, von Berzelius Eukairit genannt. Der Fundort wurde später (1853) von Mosander besucht, der von dort bedeutende Sammlungen mitbrachte. Diese wurden nun von Nordenskiöld (1866) untersucht. Er fand, dass die beiden von Berzelius beobachteten Selenmineralien geringe Mengen des neuentdeckten Elementes Thallium enthalten. Ausserdem machte er den interessanten Fund eines neuen, 18% Thallium enthaltenden Minerals, das er nach Crookes, dem Entdecker dieses Elementes, Crookesit benannte. Der Crookesit war lange Zeit, bis der Lorandit 1894 in Macedonien entdeckt wurde, das einzige bekannte Thalliummineral.

Die Cermineralien von der kleinen Kupfererzgrube Bastnäs in Westmanland waren schon in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts bekannt. Dass der sog. Schwerstein (Cerit) von Bastnäs eine unbekannte Erde enthielt, hatten schon Cronstedt und Bergman beobachtet. Die Ceriterde wurde in den ersten Jahren des achtzehnten Jahrhunderts sowohl von Klaproth als von Berzelius und Hisinger isolirt. Die Mineralien selbst blieben jedoch bis zu Nordenskiöld's Zeit ungenügend untersucht. Hisinger hatte ein Mineral von Bastnäs, das er als ein basisches Fluorcerium bezeichnete, gefunden und untersucht. Nordenskiöld zeigte (1868), dass ein bedeutender Gehalt an Kohlensäure übersehen worden und das Mineral ein neutrales Doppelsalz der Kohlensäure und der Fluorwasserstoffsäure sei. Er schlug für dieses Mineral den Namen Hamartit vor. Der Cerit

selbst, der in grossen Massen in der Grube vorkommt, war hinsichtlich seiner krystallographischen Eigenschaften unbekannt, weil er nur derb gefunden wurde, wenn wir einige von Haidinger erwähnte undeutliche sechsseitige Prismen ausnehmen. Unter Tausenden von Stücken gelang es endlich Nordenskiöld (1873) eine Stufe zu finden, an welcher wirkliche und ziemlich flächenreiche Ceritkrystalle im Wismutglanz steckten. Diese gaben zwar keine sehr genauen Winkelwerthe, das Achsensystem konnte jedoch ziemlich gut bestimmt werden. Dieser Fund dürfte noch als ganz alleinstehend angesehen werden, denn es sind, so viel ich weiss, später keine Ceritkrystalle mehr gefunden worden.

Für die mineralreichen Manganerzvorkommen in Wermland interessirte sich Nordenskiöld stets lebhaft. Wenn man trotzdem zugeben muss, dass er vielleicht nicht den grössten Beitrag zur Bearbeitung der vielen wermländischen Mineralien geliefert hat, so kam das daher, dass so viele Andere sich mit diesen Mineralien beschäftigten. Sein Beitrag ist übrigens sehr bedeutend. In einer 1877 erschienenen Abhandlung beschreibt er nicht weniger als fünf neue Minerale von Långban, und zwar Atopit, Ekdemit, Hydrocerussit, Hyalotekit und Ganomalit. Das merkwürdigste unter diesen Mineralien ist wohl der Ekdemit, das erste bekannte Beispiel einer in der Natur vorkommenden Verbindung der arsenigen Säure. Der Hyalotekit und der Ganomalit waren die ersten in der Natur gefundenen Bleisilikate. Nordenskiöld kann auch als Entdecker des in Sammlungen wohl ziemlich verbreiteten Minerals Brandtit angesehen werden, obgleich die Beschreibung desselben seinem Assistenten G. Lindström überlassen wurde. Die krystallographischen Bestimmungen rühren jedenfalls von Nordenskiöld her.

Unter seinen Arbeiten in skandinavischer Mineralogie sind jetzt hauptsächlich noch seine Untersuchungen von Mineralien aus den Syenitpegmatitgängen des südlichen Norwegens zu erwähnen. Nordenskiöld scheint nur eine der vielen neuen Species aus der Umgegend von Langesund entdeckt zu haben. Diese ist der Homilit, an dessen Krystallen er schon 1860 Messungen anstellte, ohne

jedoch die Ergebnisse zu veröffentlichen. In einer Mittheilung über Erdmannit (1870) sagt er von jenem Mineral, dass es schwarzbraun ist und rhombisch krystallisirt, aber noch nicht näher untersucht worden ist. Erst durch Paijkull, der 1876 ziemlich grosse Homilitkrystalle sammelte und eine gute chemische Analyse des Minerals ausführte, wurden die Untersuchungen veröffentlicht und Letzterer gilt desshalb als Entdecker des Minerals. Mehrere der Langesundmineralien treten nur äusserst selten in Krystallen auf und die Bestimmung ihrer krystallographischen Konstanten ist deshalb in vielen Fällen mit bedeutenden Schwierigkeiten verknüpft gewesen. Es gelang aber Nordenskiöld mehrmals, messbare Krystalle solcher Mineralien zu finden. Von dem in Krystallen ausserordentlich seltenen Melinophan entdeckte er einige Täfelchen, durch welche er (1870) nachweisen konnte, dass dieses Mineral zu dem tetragonalen Systeme gehört. Die ersten genauen Messungen am Eukolit wurden von Nordenskiöld (1870) ausgeführt; durch dieselben wurde die krystallographische Uebereinstimmung mit dem grönländischen Eudialyt bewiesen, die chemische war schon vorher von mehreren Forschern hervorgehoben worden. Die ersten ausführlicheren Mittheilungen über die krystallographischen Verhältnisse des Astrophyllit verdanken wir ebenfalls Nordenskiöld. Er ist ebenfalls der erste, der die Aufmerksamkeit auf die schönen Hydrargillite von Langesund lenkte, deren krystallographische Verhältnisse und mancherlei Zwillingsbildungen später in so hervorragender Weise von Brögger auseinandergesetzt wurden.

Vieles könnte hinzugefügt werden, um diese Darstellung von Nordenskiöld's Antheil an der beschreibenden Mineralogie vollständig zu machen. Ausserdem hat er aber auch Arbeiten mehr theoretischer Art geliefert. In einer Untersuchung über die Flüssigkeitseinschlüsse des brasilianischen Topases, welche Dana nach deren ersten Entdecker Brewsterlinit genannt hatte, sucht er nachzuweisen, dass diese Einschlüsse nicht flüssige Kohlensäure, sondern Kohlenwasserstoffe sind. Ein Umstand, welcher das Interesse Nordenskiöld's lebhaft erregte, war das ziemlich konstante Atomgewicht der „Gadoliniterde“. Obgleich diese Erde eine Mischung von verschiedenen Oxyden wie Yttererde, Erbinerde, Ytterbinerde

u. s. w. ist ($Y_2 O_3 = 227.2$; $Yt_2 O_3 = 392$) die sehr ungleiche Atomgewichte haben, bleibt jedoch — nach Nordenskiöld — das Atomgewicht der Mischung ziemlich konstant. In acht von ihm als zuverlässig bezeichneten Analysen verschiedener Yttererdehaltiger Mineralien findet er (1886), dass das Atomgewicht der betreffenden Mischung nur zwischen den Grenzen 259.2 und 264.2 schwankt. Vielleicht dachte er, dass die „Gadoliniterde“ das Oxyd eines zerfallenen Urelementes sei. Später führten er und seine Gehilfen nicht weniger als 54 neue Atomgewichtsbestimmungen der Gadoliniterde verschiedener Mineralien und Vorkommen aus. Dadurch wurden (1891) die Grenzen auf 247.9 und 275.8 erweitert. Die Abweichungen von der Mittelzahl 262 betragen jedoch nur 5,4 % auf beiden Seiten. Diese Thatsache ist allerdings sehr bemerkenswerth, beweist aber wohl nichts gegen die Beständigkeit der chemischen Elemente.

Im Zusammenhange mit Nordenskiöld's Arbeiten über Mineralien der seltenen Erden stehen auch seine Versuche, künstliche Krystalle dieser Oxyde und ähnlicher Körper herzustellen und seine krystallographischen Untersuchungen derselben. Gleichfalls verdanken wir Nordenskiöld eine Reihe Untersuchungen an anderen künstlichen Krystallen.

Nordenskiöld veröffentlichte seine mineralogischen und krystallographischen Arbeiten anfänglich meist in den Schriften der k. Schwedischen Akademie der Wissenschaften. Nach der Gründung des Geologischen Vereins zu Stockholm und seiner Zeitschrift wählte er gewöhnlich letztere für seine hierher gehörigen Aufsätze. Die meisten der älteren Abhandlungen sind in Poggendorffs Annalen übersetzt worden.

In Nordenskiöld's Thätigkeit als Mineralog und Chemiker tritt uns ebenfalls seine Neigung zu historischen Forschungen entgegen. Die dunkeln Vorstellungen der Mineralogen und Chemiker des achtzehnten Jahrhunderts, wie Wallerius, Cronstedt, Bergman, Scheele u. s. w. kannte und verstand er, und er versäumte es nie, sie hervorzuheben, wenn irgendwelche neue Entdeckungen mit den Angaben eines dieser alten Meister in Beziehung gebracht werden konnten. Wer die durch Nordenskiöld veranstaltete stattliche Ausgabe der nach-

gelassenen Briefe und Laboratoriumsaufzeichnungen Scheele's durchblättert, dürfte sofort wahrnehmen, mit welchem Interesse er an diese Arbeit gegangen ist. Mit welcher Sympathie schildert er nicht in der Lebensbeschreibung, die den Band beginnt, die Schicksale des bescheidenen jungen Gelehrten aus dem voraufgegangenen Jahrhundert. Scheele scheint speciell sein Interesse erweckt zu haben, denn er hatte schon früher dessen Leben geschildert. Auch von dem Mineralogen Cronstedt hat er einen Lebensabriss gegeben. Ferner hat er die Entdeckungsgeschichte der Mineralien der seltenen Erden und mehrere andere Aufsätze zur Geschichte der Naturwissenschaften geschrieben.

Nordenskiöld war eine Arbeitskraft ersten Ranges, was denn auch seine bedeutenden Leistungen beweisen. Er war dabei auch ein sehr gewissenhafter Arbeiter, und fast stets kann man sich auf seine Angaben verlassen, sei es nun, dass es chemische Analysen, krystallographische Messungen oder astronomische Ortsbestimmungen sind. Seine Theorien waren jedoch bisweilen nicht unbedenklich. Es scheint als ob er mitunter in solchen Fällen, wo wirkliche Beweise fehlten, eines praktischen Blickes für den wahrscheinlichsten Zusammenhang der Erscheinungen entbehrte. Das war seine schwache Seite. Durch die Vegaexpedition wurde Nordenskilöd ein Stern erster Grösse am Himmel der Wissenschaft. Man wird freilich zugeben müssen, dass der Stern etwas zu erbleichen begonnen hatte, als er erlosch. Dies hing wohl zum Theil von der grossen Kühnheit seiner Theorien ab, zum Theil davon, dass das Publikum unserer Tage nicht mehr so leicht in eine solche Verehrung grosser Männer geräth, wie es bei demjenigen der achtziger Jahre der Fall war.

Nordenskiöld starb am 12. August 1901 spät Abends auf seinem Landgute Dalbyö unweit Stockholm. Die Todesbotschaft kam unerwartet, denn er erfreute sich bis zu seinem Tode einer vortrefflichen Gesundheit. Seine Beerdigung wurde zu einer Trauerfeier sowohl für Schweden als auch für Finnland, seinen beiden Heimathländern.

Nordenskiöld war nicht nur der weltberühmte Polarfahrer und vielumfassende Gelehrte, sondern auch eine sehr

sympathische Persönlichkeit. Schon sein stattliches Aeussere machte einen guten Eindruck. Die demokratischen Grundsätze seiner Jugend behielt er während seines späteren Lebens bei. Seiner persönlichen Liebenswürdigkeit und Zugänglichkeit thaten seine ausserordentlichen Erfolge keinen Abbruch. Andererseits versäumte er jedoch nicht die Pflichten, welche seine Stellung als Berühmtheit ihm auferlegte. Seine öffentlichen Reden waren für ihn sehr charakteristisch und, wenn auch nicht immer formvollendet, stets sehr eindrucksvoll, hauptsächlich weil sie ein gutes Herz und eine feste Ueberzeugung erkennen liessen.

(Bezüglich Nordenskiöld's Schriften sei auf die Nordenskiöld-Bibliographie von J. M. Hulth im Ymer 1902, Seite 277, hingewiesen.)

Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Die Entstehung von Salz und Gyps durch topographische oder klimatische Ursachen.

Eine Entgegnung von **Johannes Walther.**

Mit 2 Figuren.

Jena, im März 1903.

Im vergangenen Jahre hat mich Herr Consul Dr. OCHSENIUS in dieser Zeitschrift (S. 551, 577, 620) wegen verschiedener in meinem Buch »Das Gesetz der Wüstenbildung« ausgesprochenen Ansichten angegriffen. Der Abschluss dringender Arbeiten hat meine Antwort bis heute verzögert. Ich will eine Anzahl persönlicher Bemerkungen unbeantwortet lassen und nur mit einigen Worten feststellen, worin eigentlich der Kernpunkt unserer Gegnerschaft liegt. Denn während in den neuen Auflagen der Lehrbücher von CREDNER und KAYSER ebenso wie in TEALL's Präsidentenrede (Qu. Journ. Geol. Soc. 1902, S. LXIX) meine Ansichten richtig wiedergegeben und beistimmend besprochen werden, haben andere Autoren, deren Worte Herr OCHSENIUS jetzt gegen mich ausspielt, meine wesentlichen Einwürfe gegen die bekannte Barrenhypothese missverstanden.

Die Annahme, dass Salzlager in Meeresbuchten, die durch eine Sandbank theilweise abgeschlossen wurden, gebildet worden seien, stammt bekanntlich nicht von OCHSENIUS, sondern von G. BISCHOF. Auf Grund einer irrigen Angabe von WOLLASTON[1], wonach im Mittelmeer 50 engl. Ml. von der Meerenge vor Gibraltar in 4020 Fuss Tiefe ein Seewasser von 17,3 % Salzgehalt durch Kapitän SMYTH gefunden worden sei, hatte G. BISCHOF[2] den Vulkanisten gegenüber in der ersten Auflage seines Lehrbuchs die neptunische Entstehung des Steinsalzes behauptet, und in der zweiten Auflage[3] des genannten Werkes folgendes ausgesprochen: »Wird eine Meeresbucht durch Sandbänke vom Ocean so abgetrennt, dass nur eine beschränkte Communikation übrig bleibt, so werden infolge Verdunstung des eingeschlossenen Meerwassers Salzabsätze wie in den Salzgärten des Mittelländischen Meeres entstehen. Wird eine solche Bucht

---

[1] WOLLASTON Philosophical Transact. 1829 I, S. 29.

[2] G. BISCHOF: Lehrbuch der chem. u. physik. Geologie. 1855 S. 1710.

[3] Das. 1864. II. S. 48.

von den Sandbänken so eingeschlossen, dass nur zur Zeit der Fluth das Wasser des Ocean über sie fliessen kann, so wird das verdunstende Wasser immer wieder ersetzt, und die Salzabsätze dauern fort, bis die ganze Bucht durch sie und durch mechanische Sedimente ausgefüllt ist.«

In demselben Jahre schrieb Bergrath F. Bischof eine sehr bemerkenswerthe Schrift[1], in welcher er die Ansicht von Professor G. Bischof für »haltlos und nichtig« erklärt, weil sie durch keine recenten Thatsachen gestützt werden könnte. Vielmehr gäben die abflusslosen Salzseen der heutigen Steppenländer ein ganz ausreichendes Beispiel für die Entstehung von Salzlagern.

Zwölf Jahre später veröffentlichte C. Ochsenius seine bekannte Schrift[2] über die Salzlager der Egeln'schen Mulde. Er stellt sich darin ganz auf die Seite von G. Bischof und modificirt dessen Ansicht durch Einführung des Begriffes »Barre«. Diese natürliche Schleuseneinrichtung soll nicht nur alle Erscheinungen der bekannten Salzlager erklären, sondern ausserdem auch[3] eine grosse Zahl anderer lithogenetischer Vorgänge, die Bildung von Gyps, Petroleum, Soda, Salpeter, Guano, Dolomit, Kieselsinter, Schwefel und sogar viele Erzlagerstätten und Kohlenflöze verständlich machen.

Die von Ochsenius redigirte Form der G. Bischof'schen Hypothese lautet jetzt folgendermassen: »Meerbusen mit hinlänglich bedeutender Tiefe im Innern und mit einer annähernd horizontalen Mündungsbarre, welche nur soviel Meerwasser eintreten lässt, als die Busenoberfläche auf die Dauer zu verdunsten im Stande ist, liefert (ohne anderweitige Communikation) unter vollständig oder nahezu anhydrosischen Verhältnissen ein Salzlager, dessen Mächtigkeit nur von der Busentiefe und der Dauer der obwaltenden Umstände abhängt«.

Ich habe nun gegen diese von so Vielen gebilligte Barrenhypothese folgendes einzuwenden:

Die von Ochsenius angenommene Schleuseneinrichtung (Barre) ist eine hypothetische Construktion die weder in der Gegenwart, noch auf irgend einem geologischen Profil beobachtet worden ist.

Herr Ochsenius hat das Wort Barre aus der Geographie übernommen, wo man mit demselben eine untermeerische Sandbank bezeichnet, die das Süsswasser und Brackwasser einer Flussmündung (mit 0—3,5 % Salzgehalt) von dem offenen Meer (mit 3,5 % Salzgehalt) trennt. Fig. 1 soll diese Verhältnisse durch verschieden

[1] F. Bischof: Die Steinsalzwerke bei Stassfurt. Halle 1864. S. 41.

[2] C. Ochsenius: Die Bildung der Steinsalzlager und ihrer Mutterlaugensalze. Halle 1877. S. 11.

[3] C. Ochsenius: Bedeutung des orographischen Elementes »Barre« in Hinsicht auf Bildungen und Veränderungen von Lagerstätten und Gesteinen. Zeitschr. f. prakt. Geol. 1893. S. 189, 217.

dichte Schraffur darstellen. Dass solche Barren existiren, habe ich niemals bestritten, und ich brauche ihre Verbreitung hier nicht weiter zu besprechen. Die »Barre« des Herrn Ochsenius jedoch unterscheidet sich von diesen empirischen Flussbarren in allen wesentlichen Eigenschaften. Fig. 2 giebt den Querschnitt einer solchen construirten »Barre« wieder, und die Unterschiede beider sind folgende:

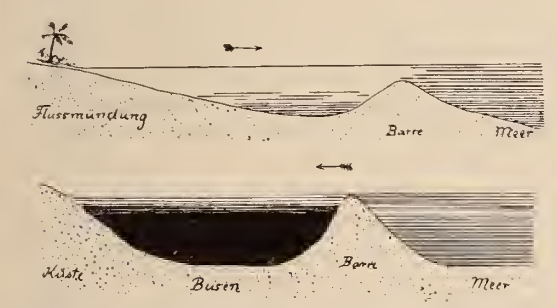


Fig. 1. Wirkliche Barre.

Fig. 2. »Barre« nach Ochsenius.

Punktirt: Sand; weiss: Süsswasser; schraffirt: Meerwasser; schwarz: Salzsole; Pfeil: Richtung der Strömung.

	wirkliche Barre:	hypothetische Barre:
Strömung:	meerwärts	landwärts
Communikation:	dauernd offen	periodisch offen
Busentiefe:	wenige Meter	Hunderte von Metern
Lagunenwasser:	süss bis brackisch	gesättigte Salzlösung
Fauna:	thierreich	thierleer.

Dass es noch niemals gelungen ist eine fossile Barre im Profil irgend eines Salz- oder Gypslagers zu finden, ist ebenfalls so bekannt, dass ich auch in diesem Punkt Zustimmung erwarte.

Ich weiss sehr wohl, dass man mir einwenden kann: wenn die eine oder andere Eigenschaft der wirklichen Barre in ihr Gegentheil verwandelt wird, dann kann die von Ochsenius angenommene Wirkung entstehen. Das gebe ich zu, doch gehört dies für mich in das Gebiet einer neuen hypothetischen Construktion.

Mit besonderem Nachdruck hat nun Herr Ochsenius immer wieder betont, dass am Karabugas eine »Barrenwirkung« zu beobachten sei.

Dagegen habe ich auf Grund der Untersuchungen von Andrussow folgendes zu sagen: Der »Karabugas-Busen« ist nichts weiter als ein flaches Haff, das durch eine sandige Nehrung von dem Binnensee des Caspi abgetrennt wird. Das dortige Wüstenklima bedingt eine hohe Verdunstung innerhalb des Haffes, und ein Strom Caspiwasser fliesst durch eine[1] dauernd offene Rinne

[1] Andrussow: Petermanns Geogr. Mitth. 1897. S. 25.

in das Haff hinein. Dabei gelangt die ganze schwimmende Fauna des Caspi mit in die Salzpfanne, und die Fische werden in solch' ungeheueren Mengen eingepökelt und am flachen Strande angehäuft, dass die Seevögel sich nur von Fischaugen nähren und sich nicht die Mühe nehmen, den Fisch auf die andere Seite zu wenden. Am Ufer entsteht Gyps und salzhaltiger Schlamm, am Boden des Haffs scheidet sich Glaubersalz aus.

Ich kann nicht einsehen, dass hier eine Erscheinung vorliegt, die sich auch nur in einem Punkte mit den afrikanischen Flussbarren vergleichen liesse. Aber ich will nicht um Worte streiten, und frage nur: wo ist die Barre des Todten Meeres, wo ist die Barre des Eltonsees, und der vielen Salzpfannen Innerasiens? Hier werden überall Steinsalz, Gyps und andere Salze abgeschieden, genau wie im Karabugas, aber ohne Barre oder eine ähnliche Schleuse.

Wenn man im Laboratorium eine Salzlösung zur Trockene eindampfen will, so muss man dafür sorgen, dass nicht ein Ueberschuss von destillirtem Wasser in die Abdampfschale wieder hineinfliesst. Genau in derselben Weise kann auch die Sonne nirgends den Inhalt einer natürlichen Salzpfanne eindampfen, wenn gleichzeitig immer neue Mengen Meteorwasser in die Pfanne hineinströmen. Zur Abscheidung eines grösseren Salz- oder Gypslagers gehören Jahrtausende — in dieser ganzen Zeit muss daselbst die Summe der atmosphärischen Niederschläge geringer gewesen sein, als die Höhe der gleichzeitig verdunsteten Wassersäule. Ein Klima, das diese Bedingungen erfüllt, nennt man »Wüstenklima«.

Herr OCHSENIUS spricht von »vollständig oder nahezu anhydrosischen Verhältnissen« und hat diesen eigenthümlichen Ausdruck in seiner erwähnten Arbeit nicht näher erläutert. Erst in einer späteren Abhandlung (Nova Acta Acad. Leop., 1878, S. 161) erklärt er, dass er darunter ein Klima mit hoher Verdunstung und geringen Niederschlägen verstehen wolle. Man sieht, dass wir uns nur in einem Punkte bekämpfen:

Herr OCHSENIUS hält eine »Barre« für die nothwendige Voraussetzung der Salzabscheidung, braucht aber dabei »anhydrosische Verhältnisse«, — ich halte die Barre für ein überflüssiges Requisit, und sehe in dem kontinentalen Wüstenklima die eigentliche Ursache der Salzbildung.

Die Frage nach der Herkunft der Salzlösung, aus welcher sich Gyps, Salz oder Kalisalze abscheiden, kommt erst in zweiter Linie. In der Gegenwart kenne ich keinen Fall, wo grössere Salzpfannen ihren Salzgehalt aus dem Meere entnehmen. (Einzelne kleinere Vorkommnisse habe ich in meiner Lithogenesis aufgezählt.) Der Karabugas verdampft das Wasser eines Binnensees und der russischen Flüsse; das Salz des Todten Meeres stammt aus dem Jordan.

Das Ursprungsgebiet eines fossilen Salz- oder Gypslagers

kann nur auf palaeontologischem Wege erforscht werden und nur der Fossilgehalt des Salzes und seiner heteropischen Sedimente giebt uns Aufschlüsse darüber, ob Oceanwasser, Binnenseewasser oder salziges Flusswasser eingedampft worden ist, und welche Organismen am Boden oder am Ufer der Salzpfanne lebten. Ist das betreffende Salzgestein frei von Versteinerungen, dann müssen wir schliessen, dass es in einer nahezu leblosen Umgebung entstand. Es ist bekannt, dass die älteren Salz- und Gypslager in der Regel völlig fossilfrei sind. Diese Thatsache ist um so bemerkenswerther, weil der Betrieb eines Gypsbruchs oder eines Salzbergwerks etwa vorhandene organische Reste leicht finden lässt. Die alten Geologen haben diese Thatsache immer wieder betont, und Manche waren sogar geneigt, die Salz- und Gypsstöcke desshalb für vulkanische Gesteine zu halten. Aber jetzt hat man sich gewöhnt diese Fossilleere als selbstverständlich zu betrachten und spricht nicht viel davon. Ich muss vom palaeontologischen Standpunkt die Thatsache in den Vordergrund rücken.

Man hat nun gesagt, dass die in eine Salzpfanne hineingerathenen Organismen nachträglich zerstört würden; dagegen spricht jedoch der Fischreichthum des Karabugas, die Häufigkeit von *Artemia* in recenten Salzpfannen und viele Fälle, wo fossile Salz- und Gypslager die zartesten Versteinerungen conservirt haben, von denen ich einige herausgreifen will.

Im Gyps des oberen Zechsteins von Thüringen ist meines Wissens noch nie ein Fossil gefunden worden, ebensowenig im Salzlager von Stassfurt. Dasselbe gilt vom Gyps des Röth. Wenn man erwägt, dass die palaeozoische Landflora eine Sumpfflora war, die zu ihrem Gedeihen viel Regen und viel Wasser brauchte, so erscheint es mir nicht wunderbar, dass die permischen Wüsten noch keine endemischen Pflanzen enthielten.

Dagegen fand man im Salzlager des mittleren Muschelkalkes von Ilversgehofen bei Erfurt einen Baumstamm (also Festland-, nicht Wasserbewohner), der im Museum der Bergakademie zu Berlin aufbewahrt wird (ein Stück liegt noch in der Grube).

Reicher ist der Fossilgehalt tertiärer Gypse; im oliogocänen Gyps fanden DOLLFUSS und VASSEUR[1]: *Helix*, *Cyclostoma*, Säugethierreste und Holz; BOULE[2] fand Vogeleier, *Palaeotherium magnum.*, *P. crassum*; im miocänen Salz von Torda[3] fand sich eine Frucht von *Carya costata.* Aus dem Gyps von Hohenhöven beschreibt H. VON MEYER[4] *Testudo antiqua*, *Palaeomeryx medius*, *P. Scheuchzeri*, Reste von Nagethieren, Raubthieren und Pachydermen, sowie eine *Helix.* Die Landfauna des Pariser Gypses ist allbekannt. Im Gyps von Mont-

---

[1] N. Jahrb. f. Min. 1879. S. 965.
[2] Das. 1893. S. 102.
[3] Das. 1879. S. 1008.
[4] Palaeontographica. Bd. XV. S. 201.

morency fand[1] sich: *Anoplotherium, Palaeotherium*, Crocodile, Schildkröten, Vögel und sogar die Fussspur eines kleinen Reptils; sowie grosse Frösche. Nach anderen Fährten konnte man 7 verschiedene Vogelarten unterscheiden.

Im Gyps von Castelnuovo fand CAPELLINI[2] Libellenlarven und den Süsswasserfisch *Lebias*. Im Gyps von Sizilien[3] ist derselbe Fisch, dann Larven von *Libellula Doris, L. Eurynome* und Blätter von *Alnus, Quercus, Juglans, Cinnamomun, Robinia, Acacia, Celastrus* sowie Pinuszapfen gefunden worden.

Aus dem Gyps von Schlesien[4] beschreibt GÖPPERT: Holz und Zapfen von *Pinites*, Blätter von *Fagus, Carpinus, Alnus*.

Sehr interessant ist die Gypsfauna von Aix, sie zeigt[5] *Julus*, 5 Schmetterlinge und 7 verschiedene Arten von Vogelfedern (*Strix, Turdus, Sitta, Upupa, Alcedo, Picus*).

Wenn schon Vogelfedern und Schmetterlinge für die Feinheit des abgesetzten Gypsschlammes sprechen, so kann man dafür auch die Thatsache anführen, dass CUVIER[6] den natürlichen Gehirnabguss von *Palaeotherium medium* im Gyps des Montmartre bloslegte.

Alle diese palaeontologischen Thatsachen sprechen gegen die marine Herkunft der betreffenden Salz- und Gypslager, und lassen sich nur mit einer continentalen Entstehung derselben verbinden. Es wäre doch höchst sonderbar, wenn alle marinen Ueberreste zerstört sein sollten, während alle festländischen Fossilien tadellos erhalten wurden.

Diesen zahlreichen Fällen von Landthieren im Gyps und der völligen Fossilleere der meisten Salzlager steht WIELICZKA[7] recht isolirt gegenüber, wo zwar *Pinites, Juglandites* und *Carya*-Nüsse, *Betulinium, Fegonium, Liquidambar, Pavia, Amygdale, Cassia* in gut bestimmbaren Resten, sowie ganze Schwärme kleiner Käfer *(Ptinus salinus)* im Salz gefunden werden; daneben aber auch *Cythere*[8] und eine Menge wunderbar erhaltener mariner Schnecken und Muscheln. Es sind allerdings nur kleine unausgewachsene Brutexemplare, manche zeigen aber trotz ihrer Kleinheit noch den Perlmutterglanz. Das Salz von WIELICZKA stammt also nachweislich aus dem Meer

---

[1] DESNOYER's Contes Rendus. Paris. XLIX. S. 67. — FLOT. Ref. Neues Jahrbuch f. Min. 1892. II. S. 148.

[2] Ref. N. Jahrb. f. Min. 1876. S. 894.

[3] GEYLER: Palaeontographica. Bd. XXIII. S. 317. — STÖHR N. Jahrb. 1877. S. 321.

[4] GOEPPERT: Nova Acta Leopold. Bd. 41. S. 367.

[5] ZITTEL: Handbuch der Palaeontologie. II. S. 731. — SCUDDER: N. Jahrb. 1877. S. 446. — BAYAN: Bull. Soc. Geol. 3. Serie. I. S. 386.

[6] v. MEYER: Palaeontogr. XIV. S. 37.

[7] STUR: Verh. Geol. R. Anstalt Wien. 1873. S. 6. — ZEUSCHNER: Jahrb. Geol. R. Anstalt. 1850. S. 237. — GOEPPERT: N. Jahrb. f. Min. 1853. S. 382. — SCHILLING: Ref. N. Jahrb. f. Min. 1845. S. 768.

[8] REUSS: Ref. N. Jahrb. f. Min. 1848. S. 500. — PHILIPPI: Ref. das. 1843. S. 568. — ZEUSCHNER: das. 1844. S. 527.

und trotz ihrer Zartheit sind einige planktonische Molluskenschwärme in das Salz eingeschlossen worden, ohne zerstört zu werden.

Besonders wichtig scheint mir endlich folgende Erwägung: wenn alle fossilen Salz- und Gypslager durch Barrenwirkung am Meere entstanden sein sollen, während in der Gegenwart dieselben Gesteine in allen Wüstendepressionen ohne Barre gebildet werden — dann zerfiele die Erdgeschichte in zwei fundamental unterschiedene Perioden: Vom Cambrium bis zum Miocän ging Alles nach der Hypothese von OCHSENIUS vor sich — in der geologischen Gegenwart jedoch herrschten andere Naturgesetze.

Angesichts dieser Thatsachen muss ich erklären, dass die »Barre« eine Hypothese ist, die mit den Grundsätzen der ontologischen Methode in Widerspruch steht.

Wenn Herr OCHSENIUS mir zugesteht, dass das Wüstenklima die wesentliche Vorbedingung für jede direkte Salzabscheidung in grösseren Flächen ist, dann habe ich keinen Grund gegen ihn zu streiten; denn nur das habe ich durch meine bisherigen Arbeiten erweisen wollen. Dann kann ich es aber auch ruhig der Zukunft überlassen ob man ausserdem noch eine complicirte, durchaus hypothetische Annahme machen will, für welche die Gegenwart kein Analogon bietet und die nur mit neuen Hypothesen die wichtigsten geologischen und palaeontologischen Eigenschaften der fossilen Salz- und Gypslager erklären kann.

Ueber die sog. »Contraktionscylinder« aus dem Melaphyr von Darmstadt.

Entgegnung an Herrn E. KÜPPERS.

Von **G. Klemm** in Darmstadt.

Mit 4 Abbildungen.

Im vorigen Jahrgange dieser Zeitschrift hat Herr E. KÜPPERS auf S. 521—523 unter der Ueberschrift »Contraktionscylinder und Blasenzüge aus dem Melaphyr von Darmstadt« eine Erwiderung auf meinen im Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der geologischen Landesanstalt zu Darmstadt (IV. Folge, Heft 22, 1901, S. 4—9) gedruckten Aufsatz: Ueber Blasenzüge (sog. »Steinnägel«) im Melaphyr von Darmstadt veröffentlicht.

In dieser Erwiderung bringt KÜPPERS fast nur gegen mich persönlich gerichtete Bemerkungen vor, unterlässt es aber auch hier, ebenso wie in seinen früheren Mittheilungen über jene »Absonderungsgebilde«, eine scharfe Definition derselben aufzustellen und anzugeben, wodurch sich dieselben von den Blasenzügen unterscheiden.

Er begnügt sich vielmehr damit, zu erklären, dass er auch auf Grund der ihm jetzt zur Verfügung stehenden über 30 Blasenzüge und Contraktionscylinder, die er als ein »wohl genügendes aber auch vollständiges« Material bezeichnet, nach wie vor an seiner früher gegebenen Ansicht vollkommen festhält. Ausserdem citirt er noch die Behauptung von E. WITTICH:[1] »Scharf unterschieden von den Contraktionscylindern ist eine weitere, gleichfalls im Melaphyr vorkommende cylindrische Absonderungsform, die als Blasenzug gedeutet wird.«

Dem gegenüber kann ich nur erklären, dass ich weder die Festigkeit der Ueberzeugung des Herrn KÜPPERS noch auch die Autorität des Herrn WITTICH als Beweis für eine Verschiedenheit der »Contraktionscylinder« von den Blasenzügen ansehen kann.

Ich will vielmehr versuchen darzuthun, dass eine solche Unterscheidung durchaus ungerechtfertigt ist. Zwar kann ich diesen Nachweis nicht auf Grund des KÜPPERS'schen Materials führen, da mir dessen Besitzer die Einsicht in dasselbe, um die ich ihn zweimal ersuchte, verweigert hat, aber ich habe bei häufigen Besuchen der Melaphyrbrüche von Darmstadt und Umgebung eine so grosse Anzahl derartiger Cylinder gesammelt oder im Aufschluss untersucht, dass ich mein Material als ein zwar nicht vollständiges, aber doch wohl genügendes bezeichnen darf.

Die fraglichen cylindrischen Gebilde finden sich in sehr unregelmässiger Vertheilung in allen Melaphyraufschlüssen der Umgebung von Darmstadt, aber stets nur im blasenfreien oder doch sehr blasenarmen Gestein.

Nie konnte ich trotz vielen Suchens in der blasigen Ober- oder Unterfläche eines der Melaphyrlager einen derartigen Cylinder nachweisen.

Im Gegensatz zu ihrer Umgebung führen alle diese Cylinder reichlich Blasen, aber in recht verschieden-

[1] Ueber Blasenzüge aus dem Melaphyr, Tschermak's min. u. petrogr. Mittheilungen, XXI, 185—190. WITTICH sagt in diesem Aufsatz S. 185 von den sog. Contraktionscylindern: »Im Innern sind diese Cylinder völlig dicht, dichter als der Melaphyr selbst. Das spec. Gew. derselben ist grösser als das des Melaphyrs, auch die chemische Constitution von letzterem abweichend«, bringt aber nicht den geringsten Beweis für diese Behauptungen bei, für deren Richtigkeit er auch in den Veröffentlichungen von KÜPPERS keinen Beleg finden konnte.

Weiterhin sagt er von den Blasenzügen: »Da nun in den zweifellos rascher erstarrten Blasenzügen bedeutend mehr Glas enthalten war« (sc. als im Nebengestein). Dies ist durchaus unrichtig. Meine Schliffe zeigen zwar stellenweise kleine Schwankungen in der Korngrösse des Blasenzuggesteines gegenüber dem benachbarten Melaphyr, lassen aber durchaus nicht auf grösseren Glasreichthum des ersteren schliessen.

Es ist auch gar nicht einzusehen, weshalb die mitten im Gestein steckenden Blasenzüge rascher erstarrt sein sollen, als dieses, zumal wenn man, wie WITTICH thut, annimmt, dass die

artiger Vertheilung und Grösse; manche sind reich an leeren Blasenräumen, die durchschnittlich etwa 0,5 cm Durchmesser besitzen und diese sind es dann, welche auch Küppers und Wittich als Blasenzüge erkannt haben. Nicht so leicht ist dies bei denjenigen Cylindern, deren Blasenräume von Kalkspath, Delessit, Chalcedon, Quarz etc. erfüllt sind, wie ich dies l. c. geschildert habe. Manche Cylinder endlich erscheinen auf den ersten Blick blasenfrei. Zerschlägt man sie aber, oder besser noch, zerschneidet man sie, so erkennt man auf der polirten und geätzten Schnittfläche ausser vereinzelten grösseren stets zahlreiche, dicht gedrängte kleine Blasenräume, deren Unterscheidung von Feldspathaggregaten mit blossem Auge nicht ganz leicht ist. An zwei derartigen Cylindern, die von aussen blasenfrei erschienen, zeigte sich beim Durchschneiden parallel zur Axe, dass an den Aussenwänden vereinzelte, zum Theil in dieser Richtung gestreckte grössere Blasen sitzen, während das Innere von zahllosen kleineren bis sehr kleinen unregelmässigen, meist mit Carbonaten erfüllten Bläschen strotzt.

Gase, welche diese Blasenzüge erzeugten, aus dem Magma selbst stammten.

Er bringt sodann 2 Analysen, die eines Blasenzuges und die des umgebenden Melaphyrs, die man mit grösstem Misstrauen betrachten muss.

	1. Blasenzug.	2. Melaphyr.
SiO_2	82,49 %	45,10 %
F_2O_3	11,65	25,01
Al_2O_3		0,50
MgO	0,23	6,6
CaO	0,51	6,7
CO_2	—	4,6
Na_2O und K_2O	3,00	—
H_2O	2,09	11,0
	99,97 %	99,51 %

Für die erste Analyse ist offenbar das Material sehr schlecht ausgesucht worden; Wittich dürfte einen Blasenzug genommen haben, dessen Hohlräume viel secundäre Kieselsäure enthielten, diese Mandelausfüllungen aber nicht ausgelesen, sondern mit analysirt haben.

An der zweiten fällt der unglaublich hohe Wassergehalt auf, die ebenso unglaublich geringe Menge der Thonerde und die völlige Abwesenheit der Alkalien, während doch selbst in sehr verwittertem Melaphyr die Feldspäthe gewöhnlich noch gut als solche zu erkennen sind.

Wahrscheinlich stecken die fehlenden Alkalien und vielleicht noch einiges Andere mit in den 11 % H_2O, so besonders ein Theil der Thonerde, während der andere wohl als $CaO + MgO$ bestimmt wurde. Jedenfalls ist diese Analyse ganz unbrauchbar. Die von Roth (Die Gesteinsanalysen in tabellarischer Uebersicht etc. 1861, S. 28—29) mitgetheilten Analysen von verwittertem Melaphyr geben immer noch einen Alkaligehalt von durchschnittlich 3—5 % und der von Wittich analysirte Blasenzug, der nach ihm extrem zersetzt sein soll, enthält noch 3 % $K_2O + Na_2O$ bei nur 2,09 % H_2O!

Derartige, äusserlich blasenfrei erscheinende, bei genauer Untersuchung sich aber doch als blasenreich erweisende Stücke dürften es sein, die Küppers und Wittich als »Contraktionscylinder« den Blasenzügen gegenüberstellen. Es geht dies ziemlich sicher auch aus der Beschreibung hervor, die Wittich l. c. S. 186 von den Blasenzügen giebt: »Das Aeussere eines solchen von Gasporen bedeckten Kernes hat dann ein grubiges oder narbiges Aussehen, das oft an Bienenwaben erinnert, von den Arbeitern daher ganz bezeichnend ‚Bienenrösig' genannt«. Ebendaselbst bildet er auch einen Blasenzug ab, dessen Blasenräume leer erscheinen, und das von ihm gesammelte Material, das ich zu sehen Gelegenheit hatte, bestand nur aus völlig ausgewitterten, blasenreichen Cylindern, während blasenärmere oder solche, deren Blasenräume secundär ausgefüllt worden waren, darunter fehlten.

Die Unregelmässigkeit in der Vertheilung und der Grösse der Blasenräume ist, wie man sich an deutlich aufgeschlossenen Blasenzügen leicht überzeugen kann, ganz allgemein in denselben verbreitet. Am besten sieht man dies natürlich an solchen Blasenzügen, deren Blasen entweder überhaupt frei geblieben sind von secundären Mineralien oder aus denen solche wieder herausgewittert sind. Derartige Züge waren zur Zeit in verschiedenen Steinbrüchen bei Traisa, Darmstadt, Messel und Dietzenbach zu sehen, in weit grösserer Anzahl aber in der Steinheimer Anamesitdecke und besonders im Dolerit von Londorf. Sehr oft ist hier zu beobachten, dass im Längsschnitt vorliegende Blasenzüge, die von erbsengrossen Blasen dicht erfüllt sind, plötzlich ganz kleinblasig oder fast dicht werden, wobei sie sich aber stets noch ganz deutlich vom Nebengestein abheben.

Auch am Glasberg bei Darmstadt fand ich als Fortsetzung eines äusserlich blasenfrei erscheinenden Cylinders ein sehr blasenreiches Stück anstehend, so dass ich kein Bedenken trage, zu behaupten, dass sich auch die Küppers'schen Contraktionscylinder bei gründlicher Untersuchung als blasenreich erweisen würden.

Sehr unregelmässig ist ferner die räumliche Vertheilung der Cylinder im Melaphyr. So sind z. B. im südlichsten Steinbruch am Glasberg (östlich, nicht wie Küppers schreibt südlich von Darmstadt) zur Zeit an einer Stelle 8 derartige Gebilde nebeneinander zu sehen, während sie an anderen Stellen desselben Aufschlusses nur vereinzelt vorkommen und in dem jetzt noch am Glasberg einzig in Betrieb stehenden Bruche gegenwärtig kein solcher Cylinder zu finden ist. Auch in einem der Brüche zwischen Scheftheimer Weg und Mühlweg konnte ich zur Zeit nicht einen Blasenzug finden, zahlreiche dagegen im Nachbarbruche.

Im Vergleich zu Steinheim und besonders Londorf ist aber überhaupt das Auftreten der Blasenzüge im Darmstädter Melaphyr als recht spärlich zu bezeichnen.

Die in Rede stehenden Cylinder oder Blasenzüge sind theils fest mit dem Nachbargestein verwachsen, theils lösen sie sich leicht und vollständig aus demselben heraus. Diese Verschiedenheit dürfte wohl nur auf verschieden weit fortgeschrittene Verwitterung zurückzuführen sein, wie man dies ebenso bei den Steinheimer und Londorfer Blasenzügen beobachten kann, welche im frischen Gestein fest mit diesem verwachsen sind, aus dem unfrischen aber sich meist leicht herauslösen. Namentlich in Londorf, wo der ganze Gesteinskörper der Hauptsache nach noch recht frisch ist, erkennt man dies sehr deutlich, da hier fast nur diejenigen Blasenzüge sich



Fig. 1. Blasenzug aus dem Melaphyr des Glasberges bei Darmstadt mit concentrischer Bänderung des Nebengesteins. KLEMM phot.
Querschnitt. Maassstab ca. $^2/_5$ d. nat. Gr.

herauslösen, welche in der Nachbarschaft der Absonderungsflächen auftreten. Auf diesen selbst sieht man daher in den Steinbrüchen zahlreiche meist verticale halbcylindrische Wülste, die, wie man sich leicht überzeugt, Blasenzüge sind.

Sehr häufig zeigt sich an den Blasenzügen des Darmstädter Melaphyrs eine mit diesen concentrische rostfarbige Bänderung des Nebengesteines, wie sie z. B. auf beistehendem Bilde, Fig. 1, zu erkennen ist. Diese Bänderung um die Blasenzüge ist so häufig und schon von Weitem so auffallend, dass sie das Aufsuchen der Blasenzüge sehr erleichtert.

Wie diese Abbildung zeigt, ist die Bemerkung von Chelius (diese Zeitschrift, voriger Jahrgang S. 516, Anmerkung): »ohne jeden Zusammenhang mit den Blasenzügen und den daraus sich ableitenden cylindrischen Körpern steht die auffallende Erscheinung der concentrischen Ringe in dem Melaphyr, welche durch rothbraune Bestege markirt sind« nicht zutreffend. Anderseits kommen aber auch Blasenzüge vor, um welche derartige Bänder fehlen oder nur undeutlich ausgebildet sind.

An dem abgebildeten Stück erkennt man gut den mit dem Nebengestein fest verwachsenen Blasenzug, dessen Blasen nunmehr, nachdem die Oberfläche mit Salzsäure angeätzt worden ist, noch etwas schärfer hervortreten, als in der meinem Aufsatz im Notizblatt beigegebenen Abbildung.

Der Durchmesser dieses Blasenzuges beträgt 5,5—6 cm, während die Blasen von winzigen Dimensionen an bis zu 5 mm Durchmesser besitzen. Der Gegensatz zwischen dem blasenreichen Kern und der blasenfreien Umgebung ist sehr deutlich zu sehen, ebenso wie die bald getrennt neben einander herlaufenden, bald in einander verschwimmenden Bänder von Eisenoxyd.

Bezüglich der Ablösung der Blasenzüge hatte ich schon l. c. S. 9 angedeutet, dass dieselbe möglicherweise auf die Anwesenheit der Gasblasen zurückzuführen ist neben den zweifellos thätigen Verwitterungsvorgängen, so dass »hier eine Art von Absonderungsvorgang vorliegt, allerdings in ganz anderem Sinne als Küppers annahm«.

Küppers verschweigt dies in seiner Entgegnung völlig und sucht die Sache so darzustellen, als hätte ich die Entstehung der Cylinder nur auf die Thätigkeit der Verwitterung zurückgeführt. Wie ich aber schon l. c. vermuthungsweise aussprach, scheint die Bildung jener cylindrischen Körper gerade auf die Gegenwart der Blasen zurückzuführen zu sein. Denn bei der fortschreitenden Abkühlung des zähflüssigen Magmas muss die Volumverminderung der Blasenräume eine ganz bedeutend grössere gewesen sein, als die der erstarrenden Gesteinsmasse, da sich gasförmige Körper für jeden Grad um $^1|_{273}$ ihres Volumens zusammenziehen, ein Betrag, der das Schwinden flüssiger oder fester Körper um ein Vielfaches übertrifft. Es mussten sich daher um den Blasenzug im erstarrenden Magma Spannungszustände herausbilden, die sehr wohl Veranlassung zur Entstehung concentrischer Zonen von abwechselnd dichterem und lockererem Gefüge geben konnten. In den locker gefügten Zonen konnte sich dann später das bei der Gesteinsverwitterung freiwerdende Eisenoxyd bequem festsetzen. Ferner müssen die Verwitterungsprocesse chemischer und physikalischer Natur gerade in diesen Gesteinspartien von wechselndem Gefüge besonders stark eingesetzt haben, so dass später eine leichte Ablösung der Blasenzugscylinder erfolgen konnte. Dass in einem erstarrenden Magma Gasblasen durch ihre starke Contraktion Spannungserscheinungen her-

vorrufen können, zeigen die Doppelbrechungserscheinungen, die sich z. B. in Obsidianen um Gasporen finden, so dass man im convergenten polarisirten Licht von derartigen Gasporen ausgehend das Axenbild optisch einaxiger Krystalle im Gesteinsglase sieht.

Vielleicht ist auch durch das Aufsteigen der Gasblasen im umgebenden Magma eine Art Fluidalstruktur erzeugt worden — eine Möglichkeit, auf die mich Herr R. LEPSIUS aufmerksam machte. Allerdings zeigen 2 Längsschliffe durch Theile eines Blasenzuges mit Nebengestein eine solche nicht scharf ausgeprägt, obwohl es scheint, als ob in der Nähe des Blasenzuges ein grösserer Theil der Feldspathleisten parallel zu demselben gelagert wäre, als sonst im Gestein.

Ausser den concentrischen, von Eisenoxyd imprägnirten Zonen um die Blasenzüge erkennt man eine derartige Bänderung auch an einzelnen Stellen im Melaphyr um isolirte Blasen oder Gruppen solcher. Diese Zonen haben dann eine kugelschaalige oder ellipsoidische oder auch unregelmässige Gestalt und lösen sich manchmal in ähnlicher Weise vom Nebengestein ab, wie die Cylinder. Eine von CHELIUS bei Messel aufgefundene Melaphyrkugel zeigte sich auf dem angeätzten Querschnitt von zahllosen kleinen Hohlräumen erfüllt. Das ist die von KÜPPERS beschriebene Kugelabsonderung.

Jedenfalls sind aber alle diese Absonderungserscheinungen im Melaphyr ganz locale Phänomene, lediglich gebunden an das Vorhandensein von Blasenräumen in sonst blasenfreier Umgebung, keineswegs aber Absonderungserscheinungen, welche dem Magma an sich zukommen.

Wenn C. CHELIUS[1] annimmt, das Nebeneinandervorkommen von Blasenzügen und Säulen sei wohl möglich, lässt sich dagegen gar nichts einwenden. Er fährt dann aber fort: »Bei der Abkühlung eines Magmas von oben nach unten entsteht zu oberst eine dünne Plattenbildung, dann immer stärker werdende Bänke. Durch die Quergliederung dieser Platten und Bänke bilden sich oben linsenförmige, platte Körper, dann die sog. Käseform, weiter runde Kugeln, schliesslich vertikalgestreckte Kugeln, d. h. die oben und unten gerundeten Cylinder, wenn eine allseitig vollkommene Abkühlung und gleichmässige Schrumpfung von allen vier Seiten in den quergegliederten Bänken des Magmas stattfindet.

Die Cylinder werden dabei nur der innerste Theil vieler ineinander geschalteter concentrischer Röhren sein, die durch die erwähnten concentrischen Ringe angedeutet sein können. Die Blasenzüge sind sehr häufig, die Cylinder selten, sodass jener Streit möglich war, weil Cylinder nicht täglich zu sehen sind«. Darauf kann ich ihm nur entgegenhalten, dass im Darmstädter Melaphyr zwar die Plattung so verläuft, wie er sie schildert, dass aber niemals aus jenen Platten linsenförmige oder kugelige Körper

[1] Glückauf 1902, Seite 77.

hervorgehen, wie man diese an Magmen, die zu kugelschaaliger Absonderung neigen, bei der Verwitterung vielfach deutlich hervortreten sieht. Ich habe nicht etwa dasjenige, was Küppers Contraktionscylinder nennt, nicht aufgefunden, sondern er selbst hat nur einen Theil dieser Cylinder unrichtig aufgefasst, indem er die Blasen derselben übersah.

Küppers macht mir l. c. S. 523 den Vorwurf, dass ich auf die von ihm als Beweis seiner Ansicht aufgeführten Trachytcylinder



Fig. 2. Säulige und contrisch-schaalige Absonderung im Trachyt. Freienhäuschen in der Eifel. Klemm phot.

vom Freienhäuschen in der Eifel und die Nöggerrath'schen »Umläufer« bisher nicht eingegangen sei[1]. Ich hatte dies unterlassen, weil ich die betreffenden Gebilde nicht aus eigener Anschauung kannte, und weil ich der Ansicht war, dass für die Entscheidung der Frage, ob dieselben Analoga der Cylinder des Darmstädter Melaphyrs seien, die vorliegenden Beschreibungen nicht ausreichten.

[1] Die von Roth (die Kugelformen im Mineralreiche, Tafel V, Fig. 4—6) abgebildeten Porphyrsäulen dürften überhaupt wohl kaum hier zum Vergleich heranzuziehen sein, da es sich wahrscheinlich hier um Fluidalstrukturerscheinungen handelt, wie ich sie z. B. kürzlich vom Wachenberg bei Weinheim beschrieben habe.

Nachdem ich nunmehr aber Gelegenheit hatte, jene Absonderungsformen an Ort und Stelle zu studiren, komme ich hier gern auf dieselben zurück.

Am Freienhäuschen bei Kelberg in der Eifel sind die von ZIRKEL im XI. Bd. d. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. beschriebenen Trachytcylinder selbst zwar heute nicht mehr zu sehen. Dagegen ist der Trachyt daselbst durch mehrere Steinbrüche gut aufgeschlossen. Das Gestein ist säulig bis dick pfeilerartig abgesondert und neben dieser Absonderung ist überall eine sehr deutliche Neigung zu concentrisch-schaaliger Absonderung wahrzunehmen.

Beides dürfte auf beistehender Abbildung Fig. 2 gut zu erkennen sein. Die schaalige Absonderung ist offenbar später entstanden als die säulige, da man niemals die Schaalen von einer Säule oder einem Pfeiler auf benachbarte übergreifen sieht. Es bildeten sich hier als erste Wirkung der Abkühlung des Magmas die Säulen und in diesen entstanden durch weitere Abkühlung von aussen nach innen abwechselnd concentrische Zonen geringerer und grösserer Cohäsion, die bald rein kugelige, bald ellipsoidische oder cylindrisch gestreckte Anordnung besitzen. Die Verwitterung löst dann den Zusammenhang dieser Zonen, so dass als Verwitterungskörper des Gesteins theils reine Kugeln, theils Ellipsoide, theils Säulen mit concentrisch-schaaligem Bau entstehen[1]. Ich kann mich also vollkommen der von ZIRKEL gegebenen Erklärung dieser Gestalten anschliessen.

Was nun aber den denkbar stärksten Gegensatz zu den Cylindern des Darmstädter Melaphyrs bildet, das ist ausser der Abwesenheit der Blasen die Gleichmässigkeit des Auftretens schaaliger Struktur. Die ganze Gesteinsmasse wird in dem hier abgebildeten Aufschlusse von dieser schaaligen Absonderung beherrscht, während die Darmstädter Melaphyrcylinder als ganz fremdartige, isolirte Erscheinungen in dem plattig abgesonderten Gestein auftreten. Die physikalischen Bedingungen der Erstarrung müssen eben bei beiden Gesteinsvorkommen ganz verschiedenartige gewesen sein.

Ganz ähnlicher Entstehung wie die schaaligen Trachytsäulen

[1] Dass die Absonderungsvorgänge in der hier angenommenen Weise verlaufen, dass also zuerst säulige Contraktionsformen entstehen, und dann erst in diesen sphärische oder cylindrische, also gerade in einer der KÜPPERS'schen »Theorie« widersprechenden Folge, hat schon DRESSEL (Die Basaltbildung in ihren einzelnen Umständen erläutert. Haarlem 1866, S. 82) erkannt und beschrieben. Obwohl KÜPPERS diese Arbeit citirt, hat er doch unentwegt an seiner Deutung festgehalten. Wie mir die Herren W. SCHAUF in Frankfurt und W. SCHOTTLER in Mainz mittheilten, hatten sie KÜPPERS vor Abfassung seiner Mittheilungen auf die Unwahrscheinlichkeit seiner Anschauungen aufmerksam gemacht. Besonders Herr SCHAUF hatte ihn auf die Aehnlichkeit der »Contraktionscylinder« mit den Blasenzügen von Steinheim direkt hingewiesen und ihm gerathen, sich Präparate herstellen zu lassen. Aber KÜPPERS hat alle diese wohlgemeinten Rathschläge unbeachtet gelassen.

vom Freienhäuschen sind die »Umläufer« im Hornblendeandesit des Stenzelberges und der Wolkenburg im Siebengebirge. Dieselben sind übrigens, namentlich auf der Nordseite des Stenzelberges, bedeutend häufiger als man nach Nöggerath's Schilderung annehmen möchte. Jedenfalls haben sich ja auch seit Nöggerath's Zeit die Steinbruchsanlagen dort bedeutend vergrössert.

Beistehend gebe ich in Fig. 3 ein Bild aus einem verlassenen Bruch auf der Nordwestseite des Stenzelberges, das eine grosse Gruppe dieser Umläufer zeigt. Dieselben sind mächtige Pfeiler, an



Fig. 3. Pfeiler mit concentrisch-schaaliger Absonderung sog. »Umläufer« im Hornblendeandesit des Stenzelberges im Siebengebirge. Klemm phot.

denen ausserdem noch in deutlichster Weise concentrisch-schaalige Absonderung in ellipsoidischer Form hervortritt. Und zwar macht sich diese um so mehr geltend, je stärker die Verwitterung eingegriffen hat. Dies konnte natürlich da am besten geschehen, wo das Gestein so zerklüftet ist, wie an dem im Querbruche dargestellten umgestürzten Umläufer, dessen Durchmesser 2,5 und 3,5 m betragen (Fig. 4). Diese wohl auf junge tektonische Vorgänge zurückzuführende starke Zerklüftung macht das Gestein natürlich werthlos. Sie ist in dem noch im Betriebe stehenden Steinbruch auf der Südseite des Berges weit weniger stark entwickelt, so dass hier der

Abbau sich ungestörter vollzieht. Aber auch hier sieht man fast an allen Pfeilern die deutlichsten Zeichen der concentrisch-schaaligen Absonderung, die sich auch an vielen der dort gewonnenen Werkstücke durch concentrische Imprägnationszonen von Eisenhydroxyd verräth.

Sehr gut ausgebildete Säulen mit schaaligem Aufbau findet man ferner im Basalt des Scheidsberges bei Remagen, und auch hier kann man deutlich wahrnehmen, dass die Entstehung der schaaligen Struktur ein auf die Säulenbildung folgender



Fig. 4. »Umläufer« aus dem Hornblendeandesit des Stenzelberges im Querbruch. Klemm phot.

Vorgang ist, und man sieht überall, da wo die Verwitterung angegriffen hat, besonders im Ausgehenden, diese Schaalenstruktur hervortreten.

Diese Beispiele, die noch um viele vermehrt werden könnten, thuen überzeugend dar, dass überall da, wo ein Gesteinskörper als solcher mit der Neigung zu kugeliger oder cylindrisch-schaaliger Absonderung erstarrt ist, sich diese Absonderungsformen gleichmässig in der ganzen Masse ausgebildet finden, soweit dieselbe von der Verwitterung, welche derartige Formen erst herausarbeitet, ergriffen ist. Der Gegensatz zu den Absonderungsformen

des Darmstädter Melaphyrs ist also bei den von KÜPPERS citirten Beispielen aus der Eifel und dem Siebengebirge der denkbar schärfste.

Zum Schluss noch wenige Worte über die Vorwürfe die KÜPPERS mir macht.

Zuerst hat er mir Unaufmerksamkeit beim Durchlesen seiner Mittheilungen vorgeworfen, da ich behauptete, er habe nicht angegeben, woher das von ihm l. c. 1901 S. 610 beschriebene Blasenzugsfragment stamme, während er doch durch die Ueberschrift der ganzen Mittheilung »Absonderungserscheinungen aus dem Melaphyr von Darmstadt« den Fundpunkt jenes Stückes genügend bezeichnet habe. Da nun aber KÜPPERS am Schlusse des betreffenden Absatzes schreibt: »Vielleicht dürfen wir trotzdem diesen Cylinder als einen Blasenzug bezeichnen, und zwar als den ersten, der aus dem Melaphyr resp. aus palaeozoischem Ergussgestein bekannt wurde, was aber erst analoge Funde im Glasberger Melaphyr beweisen müssten«[1], so ist, wenn KÜPPERS wirklich damit sagen wollte, dass der betreffende Blasenzug von Darmstadt stammt, jener Satz ein Muster von unklarer Ausdrucksweise, denn das Wort analog, das mit entsprechend zu verdeutschen wäre, hätte nur angewandt werden dürfen, wenn das besprochene Stück einen anderen Ursprungsort gehabt hätte als den Glasberg.

Was er dann über die Anwendung von Dünnschliffen für die Untersuchung von Blasenzügen sagt, lässt so deutlich seine geringe Bekanntschaft mit dieser Untersuchungsmethode sehen, dass ich mir jede weitere Bemerkung sparen kann. Dass er aber die Vermuthung ausspricht, die von mir untersuchten Blasenzüge »scheinen sehr merkwürdiger Weise aus mikroskopischen Blasen aufgebaut zu sein«, zeigt, wie wenig sorgfältig er bei der Betrachtung der von mir gegebenen photographischen Abbildungen zu Wege gegangen ist, da in der Tafelerklärung überall der Maassstab angegeben ist. Hiernach erscheint die Bemerkung, mit der er seine Polemik schliesst: »Die vom Verfasser im Notizblatt beigegebenen photographischen Reproduktionen sind, wie der Augenschein zeigt, in keiner Weise geeignet die fraglichen Verhältnisse aufzuklären oder gar die dort vorgebrachten Ansichten zu erläutern«, noch ganz besonders unberechtigt.

Es ist zu bedauern, dass KÜPPERS die von ihm aufgefundenen Blasenzugscylinder, welche frühere Beobachter (sc. des Darmstädter Melaphyrs) nicht bemerkt hatten, in einer so ungenügenden Weise bearbeitet, oder vielmehr, dass er sie überhaupt nicht bearbeitet hat. Um so ungerechtfertigter aber ist es, dass er durch den Tadel, den ich über seine Art zu arbeiten in meinem Aufsatz im Notizblatt in einer verhältnissmässig milden Form ausgesprochen hatte, nicht zu eingehender Untersuchung veranlasst worden ist.

---

[1] Von mir gesperrt.

Datolith unterhalb Listic bei Beroun.

Von **F. Slavík** (Prag) und **J. Fišer** (Hohenstadt, Mähren)[1].

In den Graptolithenschiefern der Etage $E-e_1$ des mittelböhmischen Silurs kommen an einigen Stellen, wie bei Sedlec, Litohlavy, Koněprusy, Klučic u. a. O. durch Diabase metamorphosirte Schiefer vor, welche stellenweise an Desmosite erinnern. Ueber die Art des Metamorphismus liegen bisher keine detaillirteren Mittheilungen vor; B. Macha berichtet über das Vorkommen bei Hodkovičky (am rechten Moldauufer S. von Prag), die Schiefer seien im Diabascontact erhärtet und ihre kohlige Substanz zum Theile zu Graphit umkrystallisirt[2].

Einer von uns (Fišer) wurde auf diese Erscheinungen durch Herrn Prof. Dr. J. J. Jahn in Brünn aufmerksam gemacht, dem dieselben seit längerer Zeit bekannt sind, und als eine besonders interessante Localität wurde der Strasseneinschnitt unterhalb Lištic hervorgehoben. Von dieser Stelle und den nächsten Partien haben wir im Mai und Juni 1902 eine grössere Aufsammlung von petrographischem Material gemacht, dessen nähere Bearbeitung später erfolgen wird; hier sei nur der interessanteste Fund geschildert. Der grössere Theil dieses petrographischen Materials befindet sich in der Sammlung des geologischen Institutes an der böhmischen technischen Hochschule in Brünn.

Die Strasse von Beroun nach Hostín (bekannter Fundort der devonischen Pflanzenreste in den Schiefern Barr. Et. $H-h_1$) steigt von dem Schafstalle auf der Berouner Vorstadt Závodí gegen Lištic zu und entblösst auf dem Abhange Graptolithenschiefer, welche mit Diabasen wechsellagern und durch dieselben vielfach contactmetamorphe Umwandlung erlitten haben. Unter den ersten Häuschen von Lištic befindet sich ein kleiner, in stark verwittertem Diabas angelegter Steinbruch; in den Klüften des Gesteins finden sich häufig aus kleinen Ikositetraëdern {211} gebildete Krusten von Analcim. Im Hangenden des Diabases sind durch den Strasseneinschnitt NO. streichende, unter 50—60° SO. einfallende Graptolithenschiefer aufgeschlossen, welche interessante, von anderwärts bis jetzt nicht bekannte Contactphaenomene zeigen.

Die nicht umgewandelten Graptolithenschiefer sind schwarze

---

[1] Aus dem böhmischen Originale in den Sitzungsb. d. kön. böhm. Ges. d. Wissenschaften 1902, No. 50.

[2] Ueber die Ganggesteine von Záběhlic und den Diabas von Hodkovičky, böhmisch in den Sitzb. d. kön. böhm. Ges. d. Wiss. 1900, No. XIII, S. 29. — Ueber andere Orte vergl. Katzer: Geologie von Böhmen, S. 914, 915, 924.

Thonschiefer, welche ausser Quarz und thonigen sowie chloritischen Substanzen etwas Feldspath (ohne Zwillingslamellirung) und viel Kohlensubstanz enthalten; letztere ist oft im Gesteine in der Form eines mikroskopischen Netzwerkes vertheilt, in dessen Maschen das feinkörnige Gemisch der übrigen Bestandtheile liegt. Dieser Schiefer ist nun zum Theile am Diabascontact in ein vollständig dichtes, hartes, an Adinolen erinnerndes, licht aschgraues mattes Gestein umgewandelt, dessen Bruch muschelig ist; untergeordnet treten dunklere kleine Fleckchen und Körner und kleine Aggregate von Pyrit auf. Durch zahlreiche Risse ist das Gestein in scharfkantige parallelepipedische oder polyëdrische Stücke zerklüftet. Die Gesammtmächtigkeit lässt sich nicht feststellen, da der Einschnitt fast genau in die Streichungsrichtung der Schichten fällt; an einer Stelle wurde von der Oberfläche bis zum Diabas die Mächtigkeit von 7 Decimetern constatirt.

Durch qualitative Analyse wurde als Hauptbestandtheil dieses Gesteins Datolith festgestellt; dasselbe schmilzt vor dem Löthrohr sehr leicht unter Aufblähen, mit dem Gemenge von saurem Kaliumsulfat und Calciumfluorid färbt es die Flamme intensiv grün; durch Salzsäure wird es ziemlich leicht bis auf einen kleinen Rest unter Abscheidung von Kieselgallert zerlegt; im gelösten Theile lässt sich B und Ca auf gewöhnlichem Wege nachweisen. Im Kölbchen giebt das Gestein erst in der Glühhitze wenig Wasser. Härte $5\frac{1}{2}$—6, spec. Gew. = 2,916.

Unter dem Mikroskope bietet das Gestein das Bild eines typischen Contactproduktes; die Textur ist eine sehr charakteristische Hornfelstextur, alle Individuen sind allotriomorph begrenzt und annähernd isometrisch; die Durchschnittsgrösse der Datolithindividuen ist 0,2—0,3 mm. Im Dünnschliff zeichnet sich der Datolith durch Mangel an Spaltbarkeit und hohe Licht- und Doppelbrechung aus. Winzige Poren, welche grösstentheils mit einer rothbraunen pulverigen Substanz, wahrscheinlich Hämatit, erfüllt sind, sind sehr zahlreich und vermindern erheblich die Durchsichtigkeit des Datoliths auch in ganz dünnen Schliffen. Die oben erwähnten dunkleren Flecke geben sich unter dem Mikroskop als fetzenartige Ueberreste des ursprünglichen Schiefers zu erkennen, und bestehen aus einem sehr feinkörnigen Gemenge von überwiegendem Quarz, wenig Feldspath (ein lamellirter Durchschnitt gefunden) und eventuell etwas grünlicher, chloritartiger Substanz; Calcit sowie Kohlensubstanz fehlt hier. Die kleinen, den Datolithfels durchsetzenden Klüftchen sind secundär mit farblosem, durch erwähnte Poren nicht getrübtem Datolith erfüllt; dieser secundäre Datolith pflegt oft mit den anliegenden Individuen des Datolithgesteins einheitlich orientirt zu sein.

Die Analyse des Gesteins hat freundlichst Herr Dr. H. Friedrich in Prag ausgeführt; dieselbe lieferte:

SiO_2	44,92 %	
CaO	25,56	
B_2O_3	17,64	
$FeO + Fe_2O_3$	3,09	(als Fe_2O_3 bestimmt)
Al_2O_3	3,40	
MgO	0,34	
K_2O	3,17	
Na_2O	0,57	
H_2O	1,76	
	100,45 %	

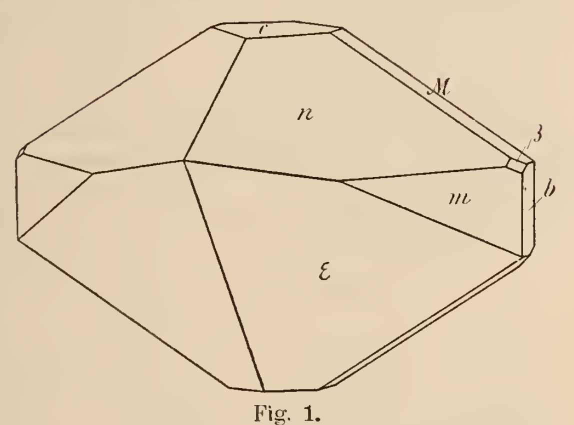


Fig. 1.

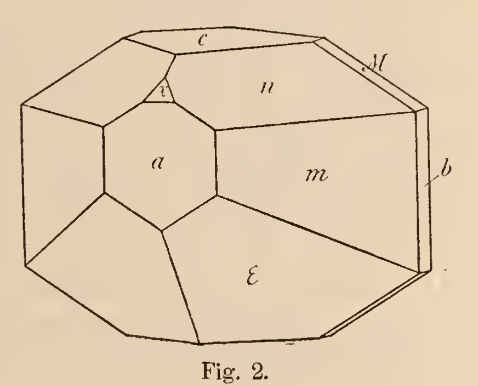


Fig. 2.

Nach der Formel $Ca[B.OH]SiO_4$ würde 17,64 % B_2O_3, 30,34 % SiO_2, 28,28 % CaO, 4,55 H_2O erfordern. Der Ueberschuss an Kieselsäure wird leicht durch den beigemengten Quarz erklärt, schwerer erklärlich ist die Differenz, welche die Zahlen für Kalkerde und Wasser aufweisen. Die erstere ist wahrscheinlich durch kleinere Mengen von MgO und FeO vertreten, wie dies in Datolithen nicht selten vorzukommen pflegt. Die auffallend kleine Menge von Wasser kann man sich vielleicht so erklären, dass die Gruppe OH hier wie bei den Glimmern durch OK resp. ONa theilweise ersetzt ist. Mit dieser Hypothese stimmt der im Gegensatze zu der sehr kleinen Menge von mikroskopisch nachweisbaren Feldspathen allzu hohe Procentsatz von Alkalien überein, ja es reichen die gefundenen 3,40 % Thonerde nicht aus, um alle Alkalien in Orthoklas- und Albitform zu binden; 3,17 K_2O + 0,57 Na_2O würde in diesem

Falle 3,44 + 0,94 = 4,38 % Al_2O_3 erheischen, also fast um ein Percent mehr als gefunden worden ist. Da durch das Mikroskop kein anderer Gemengtheil nachweisbar ist, in dem der Alkalienüberschuss enthalten sein könnte, gewinnt die obige Auffassung noch mehr an Wahrscheinlichkeit. Auch wurde in den aufgewachsenen Krystallen qualitativ mit Platinchlorid ein Kaligehalt constatirt[1].

Durch die Verwitterung wird das Datolithgestein weiss, porös und von porzellanartigem Aussehen.

An den Klüften des dichten Datolithfels kommen spärlich Drusen von kleinen farblosen Datolithkrystallen vor, welche höchstens 3—4 mm messen und in krystallinische bis feinkörnige Krusten übergehen. Als jüngere Neubildung tritt weisser oder gelblicher, späthiger Calcit auf, und beide Mineralien sind hie und da mit schwarzen Krusten der Kohlensubstanz bedeckt.

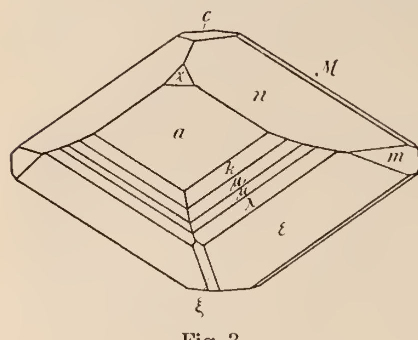


Fig. 3.

Der Krystallhabitus variirt oft an einer und derselben Druse, bleibt jedoch immer vorherrschend pyramidal. Die zwei Haupttypen der Lišticer Datolithkrystalle sind denjenigen aus den Klüften des Kuchelbader Diabases sehr ähnlich, welche seinerzeit von Vrba beschrieben und abgebildet worden sind[2].

Die grösste und am besten ausgebildete Fläche pflegt die Pyramide n {122} zu sein, welche auch an denjenigen Krystallen, deren Flächen ε {$\bar{1}$11} und a {100} matt sind, vorzüglich reflektirt.

Im Ganzen wurden an den Lišticer Krystallen 14 Formen constatirt, von denen μ_1 {$\bar{7}$44} in der Zone ε : a neu ist, während die übrigen am Datolith die häufigsten sind und durchwegs auch von Vrba an den Krystallen von Kuchelbad gefunden wurden.

Die beobachteten Formen sind:

a {100}, b {010}, c {001}, x {101}, ξ {$\bar{1}$01}, M {011}, m {120},
n {122}, β {142}, ε {$\bar{1}$11}, λ {$\bar{3}$22}, *μ_1 {$\bar{7}$44}, μ {$\bar{2}$11}, k {$\bar{5}$22}.

Die Flächen n, ε, m und M fehlen an keinem der Krystalle, obwohl die letztgenannte immer nur als sehr schmale Abstumpfung der Kante (122) : ($\bar{1}$11) auftritt und nur Schimmermessungen zulässt.

---

[1] Vergl. Hintze: Mineralogie II, S. 179—180. K. Busz: Mittheilungen über den Granit des Dartmoor Forest in Devonshire, England, und einige seiner Contactgesteine. N. Jb. Beil.-Bd. XIII, 127.

[2] Zeitschr. f. Kryst. IV, 358—360, 1880. — Die von Luedecke angewendete Schreibweise Kugelbad ist unrichtig.

Die Pinakoide a und c sind am grösseren Theile der Krystalle gewöhnlich zusammen, bisweilen auch nur eines von beiden, entwickelt; an Krystallen mit der Zone [a k μ $μ_1$ λ ε] pflegt die Basis kleiner, das Orthodoma x in kleinen, aber gut spiegelnden Flächen häufiger zu sein. Das Orthodoma ξ wurde nur an zwei von den acht gemessenen Krystallen als eine schwach schimmernde Abstumpfung der Polkante von ε constatirt; beide Krystalle gehören dem erwähnten Typus an. Das Klinopinakoid ist selten und klein, die Klinopyramide β wurde nur einmal gefunden.

Man kann im Ganzen zwei Haupttypen unterscheiden: die einfachsten Krystalle sind nur durch n, ε, c, m und M begrenzt (Fig. 1), die complicirtesten zeigen überwiegend n, c, ε, m, a und in der Zone zwischen a und ε die angeführte Reihe von Makropyramiden, ferner kleine Flächen von M, χ und ξ (Fig. 3). Gewissermaassen eine Uebergangsform zwischen diesen beiden Typen stellt die Fig. 2 dar. Die Uebereinstimmung der gemessenen Winkel mit den theoretischen Werthen ist ausser den Flächen b, ξ und β eine sehr gute, jedoch auch bei diesen schliesst der Zonenverband jeden Zweifel an der Bestimmung aus.

Den Berechnungen lag das DAUBER-RAMMELSBERG'sche Axenverhältniss zu Grunde:

$$a : b : c = 0,63287 : 1 : 0,63446,$$
$$\beta = 89^0\ 51'\ 20''.$$

		Gemessen	Berechnet	Kantenzahl
a (100) : c	(001)	89° 36′	89° 51⅓′	1
: x	(101)	44 55	45 0	2
: ξ	$(10\bar{1})$	44 27	45 0	2
: M	(011)	89 41	89 53	2
: m	(120)	51 40½	51 41½	2
: n	(122)	67 0	66 57	6
: ε	$(11\bar{1})$	49 41	49 49	5
: λ	$(32\bar{2})$	38 11	38 16	4
: $μ_1$	$(74\bar{4})$	34 12	34 3½	1
: μ	$(21\bar{1})$	30 27	30 36	3
: k	$(52\bar{2})$	25 24½	25 19	5
b (010) : m	(120)	37 51	37 18	3
: ε	$(11\bar{1})$	65 53	65 50*	1
c (001) : m	(120)	89 47	89 54½	2
: n	(122)	38 54½	38 55⅓	3
m (120) : m‴	$(\bar{1}20)$	76 38	76 37	3
: M	(011)	65 3	65 3½	1
: x	(101)	63 52	63 59¾	1
n (122) : n′	$(1\bar{2}2)$	59 7	59 4	3
: M	(011)	22 40	22 55½	2
: x	(101)	34 23	34 21½	1

* Bei HINTZE II, 165, durch Druckfehler 65° 15′.

			Gemessen		Berechnet		Kantenzahl
	: m	(120)	50	42	50	$59\frac{1}{4}$	4
	: m'	$(1\bar{2}0)$	98	16	98	$17\frac{1}{3}$	1
	: ε	$(11\bar{1})$	92	38	92	$41\frac{1}{4}$	1
	: λ	$(32\bar{2})$	86	1	86	$19\frac{1}{2}$	2
	: μ,	$(74\bar{4})$	83	49	83	59	1
	: μ	$(21\bar{1})$	81	49	82	6	2
	: k	$(52\bar{2})$	79	7	79	$15\frac{3}{4}$	2
	: ε'''	$(\bar{1}11)$	63	6	63	$13\frac{1}{3}$	6
ε $(11\bar{1})$	: ε'	$(\bar{1}\bar{1}1)$	48	13	48	$19\frac{1}{2}$	1
	: m	(120)	43	51	43	$51\frac{1}{3}$	5
	: m'''	$(\bar{1}20)$	94	28	94	$31\frac{1}{4}$	2
β (142)	: M	(011)	24	57	25	$40\frac{1}{2}$	1
	: m	(120)	40	43	39	23	1

Die Entstehung des Datolith ist durch die geologischen Verhältnisse der Localität klar angedeutet. Borsäure, welche dem Diabasmagma entströmte, hat die kalkreichen Partien des Graptolithenschiefers umgewandelt; ein sehr schönes Beispiel der pneumatolytischen Contactmetamorphose. Bei der Eruption, vielleicht auch einige Zeit nach derselben, drang die Borsäure in die durch die thermische Wirkung des Magmas zerklüfteten und so zugänglich gemachten Graptolithenschiefer ein; sie war wahrscheinlich zuerst gasförmig, später als borathaltige Thermalquelle zugegen. Durch die hohe Temperatur unterstützt, vertrieb die Borsäure die im Kalkspath der Schiefer enthaltene Kohlensäure und bildete mit der Kalkerde und Kieselsäure den Datolith. Wir möchten hier auf die Versuche Spezia's über die Wirkung der Borsäure auf Quarz, sowie auf A. de Gramont's Nachbildung von Datolith durch Erhitzen von Natriumboratlösung mit Kalksilikat auf etwa 400° hinweisen. — Die organischen Substanzen des Schiefers wurden bei der Umwandlung aus dem Schiefer in die Klüfte verdrängt.

In solcher Intensität, wie bei Lištic, wurden die pneumatolytischen Wirkungen der Borsäure noch nirgends beobachtet, ausser den Fällen von Turmalinfelsbildung am Contact mit Granit, besonders an den Zinnerzlagerstätten. Auch bei dem neuerdings von Busz beschriebenen Vorkommen von Dartmoor Forest, wo der Datolith am Contakt zwischen Granit und Kalkstein zusammen mit vorherrschendem Granat ein Gestein bildet, ist diese Wirkung nicht so intensiv und durchgreifend gewesen wie in unserem Falle. Auch ist Lištic der erste Ort, wo am Contakt mit einem basischen Eruptivgestein die Bildung von grösseren Massen Datolith constatirt wurde.

Für die Geologie des mittelböhmischen Silurs ist der Lišticer Fund auch insofern von Bedeutung, als hier im Hangenden des Diabases die Metamorphose der Schiefer stattgefunden hat, dieser also sich als ein intrusiver Lagergang erweist, der jünger als

die ihm aufliegenden Graptolithenschiefer ist. Bereits Krejčí und Feistmantl[1] haben für einige Diabase des mittelböhmischen älteren Palaeozoicums eine spätere Entstehung als zur Bildungszeit der Graptolithenschiefer $E-e_1$ angenommen, wozu sie durch die tektonischen Verhältnisse der devonischen Etage $G-g_1$ zwischen Chojnice und Choteč geführt worden sind. Katzer[2] hat ebenfalls die theils effusive, deckenartige, theils intrusive Bildung der in den Graptolithenschiefern auftretenden Diabase betont. Diese Ansichten werden durch unsere Beobachtungen vollauf bestätigt.

---

[1] Orographisch-geotektonische Uebersicht des Silurgebietes in Mittelböhmen. Archiv für naturw. Landesdurchforschung Böhmens, Prag 1890.

[2] Geologie von Böhmen S. 980, 1481.

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Wiener mineralogische Gesellschaft. Sitzung am 12. Januar 1903.

F. Berwerth berichtet über die Zugänge der Meteoritensammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in den letzten sieben Jahren. Dasselbe besitzt jetzt von den 634 bekannten Meteoritenfällen 560, wovon 209 Eisenmeteoriten, 13 Pallasite, 10 Mesosideriten und 330 Steinmeteoriten. Die Verbreitung der Meteoriten wird ausführlich angegeben und gezeigt, dass Meteoritenfunde fast nur aus gut bevölkerten Culturländern bekannt sind. Im Durchschnitt fallen im Jahre ca. 900 bis 950 Meteoriten auf die Erde (siehe das ausführlichere Referat im Neuen Jahrb. f. Mineralogie etc.).

A. von Loehr zeigt einen neuen Spessartin von Broken Hill vor.

F. Becke legt Krystalle von Orthoklas aus dem Quarzporphyr von Val Floriana vor. Es sind meist Karlsbader Zwillinge, zum kleineren Theil einfache Krystalle. Die Zwillinge sind durchweg erheblich grösser als die einfachen Krystalle. Letztere sind alle säulenförmig nach der a-Axe, erstere, die Zwillinge, tafelförmig nach der Fläche M. Der Redner erinnert an andere ähnliche Erscheinungen bei der Ausbildung (Albit- und Periklinzwillinge) und hebt deren theoretische Wichtigkeit hervor. »Die Erscheinungen scheinen immer von der Art zu sein, dass sie durch vermehrtes Wachsthum längs der Zwillingsgrenze erklärt werden können. Dass eine solche Vermehrung des Wachsthums längs der Zwillingsgrenze auch vom Standpunkt der Molekulartheorie ganz plausibel ist, weil den sich ansetzenden Krystallmolekülen zwei Stellungen zur Auswahl angeboten werden, während in bestimmten Richtungen beide Krystalle gemeinsam wirken und weil die verstärkte Entnahme von Partikeln aus der Flüssigkeit ihrerseits einen gegen die Zwillingsgrenze gerichteten Diffusionsstrom erzeugt, hat der Vortragende schon vor mehreren Jahren ausgesprochen.« (Vergl. Dolomit, Min. u. petr. Mittheilungen, **10**, 1888, pag. 135; Ref. N. Jahrb. f. Min. etc., 1889, II, — 399 —). Prof. Becke beabsichtigt, diese interessanten Verhältnisse noch eingehender zu studiren und ersucht daher die Fachgenossen um Zusendung von Material. (Einfache Krystalle und Zwillinge aus demselben Gestein, weil hier die äusseren Bildungsbedingungen dieselben waren.)

Zur Ausstellung gelangten Quarz mit fremden Einschlüssen, z. Th. geschliffen (vergl. das besondere Referat im Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc.).

Miscellanea.

— v. Reinach-Preis für Geologie. Ein Preis von M. 1000 soll der besten Arbeit zuerkannt werden, die einen Theil der Geologie[1] des Gebietes zwischen Aschaffenburg, Heppenheim, Alzey, Kreuznach, Koblenz, Ems, Giessen und Büdingen behandelt; nur wenn es der Zusammenhang erfordert, dürfen andere Landestheile in die Arbeit einbezogen werden.

Die Arbeiten, deren Ergebnisse noch nicht anderweitig veröffentlicht sein dürfen, sind bis zum 1. Oktober 1903 in versiegeltem Umschlage, mit Motto versehen, an die unterzeichnete Stelle einzureichen. Der Name des Verfassers ist in einem mit gleichem Motto versehenen zweiten Umschlage beizufügen.

Die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft hat die Berechtigung, diejenige Arbeit, der der Preis zuerkannt wird, ohne weiteres Entgelt in ihren Schriften zu veröffentlichen, kann aber auch dem Autor das freie Verfügungsrecht überlassen. Nicht preisgekrönte Arbeiten werden den Verfassern zurückgesandt.

Ueber die Zuertheilung des Preises entscheidet bis spätestens Ende Februar 1904 die unterzeichnete Direktion auf Vorschlag einer von ihr noch zu ernennenden Prüfungskommission.

Frankfurt a. M., den 1. März 1903.

Die Direktion
der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft.

— Am 17. März wurde im geologischen Museum der Universität Wien den Gedenktafeln für die Geologen F. Stolizka, A. Rodler, O. Baumann, K. Lent und H. von Foullon eine solche für den jüngst verstorbenen Dr. Albrecht von Krafft beigefügt. Bei der feierlichen Enthüllung wurden Reden gehalten von Prof. Uhlig, Prof. C. Diener und Prof. E. Suess.

— Die k. ungarische geologische Gesellschaft hat in ihrer Sitzung am 6. Febr. 1903 dem Prof. V. Uhlig die Szabó-Medaille als Anerkennung für seine »Geologie des Tatragebirges« zuerkannt. Diese Medaille wird alle 6 Jahre für die beste Arbeit auf ganz oder theilweise ungarischem Gebiete verliehen.

— Es ist Herrn Chr. Strunz (Bayreuth, Wolfsgasse 9) neuerdings gelungen ein sehr schönes Modell des Schädels von *Placodus gigas* herzustellen. Es ist nach Leimabgüssen grosser Schädelfragmente geschickt zusammengesetzt, und daher zuverlässig

[1] Nicht Mineralogie (vergl. dies. Centralblatt 1902, pag. 315).

und naturgetreu. Die Originale dazu befinden sich theils in der Kreissammlung zu Bayreuth theils in der STRUNZ'schen Privatsammlung.

— Die unterirdische Erdbebenwarte in Przibram. Professor F. EXNER hat der Wiener Akademie der Wissenschaften einen Bericht erstattet über die auf Kosten der Akademie aufgestellten beiden Seismographen (die Seismographen sind WIECHERT-sche) ober und unter der Erde in Przibram. Bei diesem Versuche, der überhaupt zum ersten Male durchgeführt wurde, waren grosse Schwierigkeiten zu überwinden. Der oberirdische Pendelseismograph ist in einem eigens erbauten steinernen Häuschen untergebracht. In diesem Häuschen befinden sich die Uhr, die verschiedenen Batterien und die Telegraphenstation, welcher in späterer Zeit ein direktes Zeitsignal von der Wiener Sternwarte zur Kontrolle der Uhr übermittelt werden soll. Das unterirdische Pendel ist in einer ausgemauerten Kammer untergebracht, und zwar in einer Tiefe von 1115 Meter im Przibramer Bergwerk, welches eines der tiefsten auf der Erde ist. Beide Pendel sind durch eine elektrische Leitung von 2600 Meter Länge mit einander in Verbindung. Jedes Pendel hat ein Gewicht von 1200 Kilogramm. Die Bedingungen für das Funktioniren des Seismographen sind keine besonders günstigen. Zunächst bewirken die unvermeidlichen Temperaturschwankungen ein dauerndes langsames Hin- und Herwandern der Zeiger, ferner verursachen die Maschinen der Erzaufbereitung ein fortdauerndes Zittern des Erdbodens. Gegen alle diese Störungen mussten sinnreiche Korrekturen erst geschaffen werden. Beim unterirdischen Pendel musste nur ein Mittel gegen die Schäden der Feuchtigkeit angewendet werden, sonst waren, nachdem auch die Dynamitsprengschüsse keine Störung bewirken konnten, die Funktionsbedingungen günstig. Bei einem ersten grossen Fernbeben ergab sich das interessante Resultat, dass die Aufzeichnungen am oberen und unteren Apparat in allen Details übereinstimmten. Gewisse feine Unterschiede, die sich zeigten, bilden nun den Gegenstand sorgfältiger Untersuchungen. Die präcise Uebereinstimmung ist der erste Beweis dafür, dass beträchtliche Massen des Erdbodens gleichmässig in Bewegung begriffen sind. Erwähnenswert ist ferner, dass die Nahebeben in Böhmen in den jüngsten Tagen an den Instrumenten nichts erkennen liessen. Nur mit der Lupe war es möglich, an beiden Apparaten gewisse Wahrnehmungen zu machen. Aus den bisherigen Erfahrungen lässt sich schliessen, dass aus dieser Institution, die bisher einzig und allein in Oesterreich besteht, die Forschung interessante Aufschlüsse erwarten darf.

Berichtigung.

In Heft 5, 1903, Seite 135, Fussnote 1, Absatz 2
lies Tho**r**verbindungen statt Tho**n**verbindungen.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Baumhauer: Mineralien aus dem Binnenthal.
Ecl. geol. Helv. VII, 4. 1903. 351—354.

Baumhauer: Krystallbau des Lepidolith.
Ecl. geol. Helv. VII, 4. 1903. 354—355.

Erdmann, E.: Stalagmit- och pisolitartade bildningar i Höganäs stenkolsgrufvor.
Geol. Fören. Förhand. Stockholm. 24. **1903**. 501—507.

Farrington, O. C.: Occurrence of free Phosphorus in the Saline Township Meteorite.
Amer. Journ. Sci. XV. 1903. 71—72.

Ford, W. E.: Rickardite, a new mineral.
Amer. Journ. Sci. XV. 1903. 69—70.

Högbom, A. G.: Ueber einen Pseudometeorit aus Südamerika.
Bull. geolog. Institution, Upsala. No. 10. 1902. 277—283.

Högbom, A. G.: Verzeichniss über die Meteoriten des mineralogischen Instituts an der Universität Upsala.
Bull. geolog Institution, Upsala. No. 10. 1902. 284—286.

Krotow, P.: Wolchonskoit aus Uchtym. (russ.)
Verh. russ. kais. mineralog. Ges. St. Petersburg. 40, 1. 1902. 1—12.

Samojloff, J.: Calamin aus Transbaikalien. (Russ. mit deutschem Résumé.)
Verh. russ. kais. mineralog. Ges. St. Petersburg. 40, 1. **1902**. 25—34.

Petrographie. Lagerstätten.

Cross, W., **Iddings**, P., **Pirsson**, L. and **Washington**, H. S.: A quantitive chemico-mineralogical classification and nomenclature of igneous rocks. With tables of Alferric Minerals.
Journ. of Geology. Chicago 1902. 136 pag. 3 Taf.

Krahmann, M.: Lagerstättenkunde und Bergwirthschaftslehre.
Zeitschr. f. prakt. Geologie. **1903**. 1—4.

Macco, A.: Die nutzbaren Bodenschätze der deutschen Schutzgebiete.
Zeitschr. f. prakt. Geologie. **1903**. 28—33.

Morosewicz, J.: Resultate der chemischen Untersuchungen eines Dioritgesteines aus dem niederösterreichischen Waldviertel, im Zusammenhang mit Bemerkungen über die chemischen Untersuchungen der Silikatgesteine im Allgemeinen. (Russ.)
Verh. russ. kais. mineralog. Ges. St. Petersburg. 40, 1. **1902**. 113—119.

Samojloff, J.: Cölestin aus der Insel d. Nikolaus I. (Aralsee). (Russ. mit deutsch. Résumé.)
Verh. russ. kais. mineralog. Ges. St. Petersburg. 40, 1. 1902. 13—24.

Vogt, J. A. L.: Die regional-methamorphosirte Eisenerzlager im nördlichen Norwegen (Dunderlandsthal etc.).
Zeitschr. f. prakt. Geologie. **1903**. 24—28.

Zimmermann, E.: Zur Kenntniss und Erkenntniss der metamorphischen Gebiete von Blatt Hirschberg und Gefell.
Jahrb. k. preuss. geol. Landesanst. XXII, 3. **1902**. 382—407.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Brun, A.: Glacier du Spitzberg en 1902.
Ecl. geol. Helv. VII, 4. 1903. 357—359.

Bunge, A. von: Einige Worte zur Bodeneisfrage.
Verh. russ. kais. mineralog. Ges. St. Petersburg. 40, 1. **1902**. 203—209.

Forel: Poussière éolienne.
Ecl. geol. Helv. VII, 4. **1903**. 350—351.

Hennig, A.: Studier öfver Skånes ytskulptur. I. Odensjön.
Geol. Fören. Förhandl. Stockholm. 24. 1903. 508—518.

Hess, J.: La catastrophe de Martinique.
Paris **1902**. 300 pag. 50 Fig.

Hoernes, R.: Erdbeben in Steiermark vom Jahre 1750—1870.
Mitth. d. naturwiss. Vereins f. Steiermark. Graz **1902**. 157—296.

Kilian, W., **Flusin**, G. et **Offner**, J.: Nouvelles observations sur les glaciers du Dauphiné et de la Haute-Ubaye.
Ann. Soc. des Touristes du Dauphiné. Année 1901. Grenoble 1902. 42 pag. 5 Taf.

Lory, P.: Epigénie glaciere du Drac.
Ecl. geol. Helv. VII, 4. 1903. 299—301.

Lugeon: Naissance des Alpes suisses. Avec observations de M. Schardt.
Ecl. geol. Helv. VII, 4. **1903**. 336—346.

Merriam, C. H.: Bogoslof our newest Volcano. In: Harriman Alaska Expedition; by J. Burroughs, J. Muir, G. B. Goinnell, W. H. Dall and others. New-York **1902**.

Ochsenius, C.: Glaubersalzschichten in Adschidarja.
Zeitschr. f. prakt. Geologie. **1903**. pag. 33.



Johannes Lemberg.

7.|20. November 1902 in Jurjew-Dorpat.

LEMBERG's Lebenslauf ist ebenso schlicht und einfach gewesen, wie seine ganze Persönlichkeit. Keine besonderen Ereignisse, keine Mannigfaltigkeit: einförmiges Leben eines Asceten, der nur geistige Interessen schätzte, ein warmes Herz und regen Sinn für soziale Fragen und sozialen Fortschritt hatte, den materiellen Gütern aber und allem was nur einen Schein von Luxus, ja eigentlich nur mehr als das Nothdürftigste ist, ganz fremd war. LEMBERG stammte aus dem Bürgerstande. Am 25. August (6. September) 1842 zu Reval als Sohn eines niederen Hofbeamten geboren, studierte er 1861 bis 1864 in Dorpat Chemie. 1864 erlangte er den Grad eines Candidaten, 1872 denjenigen eines Magisters und 1877 eines Doktors der Chemie. 1865 wurde er Assistent für Chemie beim Professor CARL SCHMIDT und bekleidete von 1866 bis 1888 das Amt des Direktorgehilfen (älteren Assistenten) des chemischen Laboratoriums, in welchem Amt er die Leitung des chemischen Praktikums inne hatte. Gleichzeitig war er 1872—1882 Privat-Docent und 1882—1888 Docent für Chemie und las Bodenkunde und Stöchiometrie. Einen Ruf des Rigaer Polytechnikums auf den Lehrstuhl der Chemie lehnte LEMBERG ab. Nachdem der Lehrstuhl für Mineralogie mit GREWINGK's Tod frei wurde, war LEMBERG in jeder Beziehung der rechtmässige Candidat. Er wurde auch als Candidat der Physico-Mathematischen Facultät im Oct. 1887 dem Universitäts-Conseil zur Wahl vorgeschlagen. Die Präsentation der Facultät schloss mit den Worten: „LEMBERG ist

eine unermüdlich fleissige und tüchtige Arbeitskraft, bewährt durch hervorragende Leistungen, ganz besonders zum Lehren befähigt und opferbereit, sobald es gilt, in einer guten Sache mitzuarbeiten, oder einer strebsamen Kraft zu helfen, so dass die Facultät mit dieser Präsentation nur gerechten Ansprüchen auf wissenschaftliche Anerkennung Raum zu geben glaubt." Im Conseil hatte aber Lemberg wenig Anhänger, und zog die Facultät ihre Präsentation zurück. Es herrschte nämlich damals in der Dorpater Universität ein gewisser Antagonismus zwischen den Professoren baltischer Herkunft und den aus dem Auslande berufenen Professoren. Von den letzteren wurde der Privat-Docent der Wiener Universität Max Schuster in Vorschlag gebracht. Schuster wurde auch gewählt, doch wurde durch seinen tragischen Tod der Lehrstuhl für Mineralogie wieder vacant, noch ehe Schuster sein neues Amt antreten konnte. Im März 1888 wurde Lemberg abermals von der Facultät zur Wahl präsentirt; von der ausländischen Partei wurde diesesmal der ausserordentliche Professor der Technischen Hochschule in Karlsruhe A. Cathrein als Candidat vorgeschlagen. Lemberg wurde gewählt und im Sept. 1888 als ausserordentlicher, im Febr. 1889 als ordentlicher Professor im Amte bestätigt. Leider währte Lemberg's Lehrthätigkeit als Professor nicht lange. 1889 begann die Reorganisation der Universität und die Einführung der russischen Sprache in den Unterricht. Dass Lemberg nicht abgeneigt war russisch zu lesen, davon zeugt, ausser privaten Mittheilungen, der Umstand, dass in seinem Nachlass ein russisch geschriebenes Collegienheft über Krystallographie sich findet. Es ist wohl nur der Art und Weise, wie die Russificirung von dem damaligen Curator und Rector gehandhabt wurde und dem Mangel an Zeit, um sich in das Russische einzuarbeiten, zuzuschreiben, dass Lemberg sein Amt niederlegte und die letzten zehn Jahre seines Lebens nur als ausseretatmässiges Glied der Facultät fungirte. Bis zum Sommer 1892 las Lemberg noch das allgemeine Colleg über Mineralogie; nachher hielt er nur noch ein mineralogisch-chemisches Praktikum ab, und in den letzten Jahren seines Lebens zwangen ihn seine Augen auch das Praktikum, im letzten Jahr sogar seine mikrochemischen Studien, aufzugeben. Im Herbst 1902 kam

er um seine definitive Entlassung ein; noch ehe seine Entlassung amtlich bekannt gegeben wurde, ereilte ihn nach einer Lungenentzündung der Tod am 7./20. Nov. 1902.

Ein Feind öffentlichen Auftretens und abgeneigt von sich reden zu lassen, hatte Lemberg vor seinem Tode den Wunsch ausgesprochen, ohne Kränze und Reden zu Grabe getragen zu werden und selbst eine Todesanzeige in der Zeitung untersagt. Auch soll auf seinem Grabe kein Grabstein oder Kreuz errichtet werden. Ich kann mir dennoch nicht versagen in kurzen Strichen die Hauptzüge seiner Persönlichkeit zu schildern. Seine scharfen, nicht schönen Gesichtszüge und der ernste und ich möchte sagen, nicht freundliche Ausdruck seines Gesichts, dem ein nervöses Zucken der Augenlider und Stirnhaut ein noch düstereres Gepräge auferlegten, liessen ihn einem Fremden nicht anziehend erscheinen. Wer aber mit ihm auf wissenschaftlichem Boden in nähere Beziehungen getreten war, gleichviel ob Professor, Assistent oder Student, genoss in vollem Masse seine Liebenswürdigkeit und selbstlose Bereitwilligkeit mit Wort und That beizustehen. Und so mancher hat aus seinem reichen Schatz von Erfahrung und Kenntnis in analytischer Chemie, chemischer Mineralogie etc. geschöpft. Lemberg war höchst bescheiden, zugleich aber schroff in seinen Ansichten und Meinungsäusserungen; er geisselte den Drang nach Luxus und verstand es, seine eigenen Bedürfnisse so stark zu reduciren, dass er einen ansehnlichen Theil seines Professorengehalts und später seiner Pension zu gemeinnützigen Zwecken verwenden konnte. Ein Arbeiter sondergleichen, der über verwickelte chemisch-mineralogische und geologische Fragen gern grübelte, war er aber weit davon entfernt ein engherziger Gelehrter zu sein. Er hatte ein reges Interesse und ein warmes Herz für soziale Fragen und war im besten Sinne des Wortes Demokrat und Volksfreund. Sobald man soziale Fragen berührte, verliess ihn seine Schweigsamkeit, er belebte sich und konnte lange und mit Sachkenntnis reden und diskutiren. Lemberg war ein Weiberfeind und blieb ledig; er schrieb den Frauen den Drang nach Luxus zu und alle Uebelstände, die das nach sich zieht. Von der Begabung der Frauen und ihrer wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit hatte er keine hohe, und ich

möchte sagen, eine zurückgebliebene Meinung; das hinderte ihn aber nicht so manche Stunde zu opfern, um jungen Damen Unterricht in Chemie, Mineralogie, Geologie, Mathematik etc. zu ertheilen.

Seine wissenschaftlichen Sympathieen bewegten sich im Kreise experimental-chemischer Untersuchungen auf dem Gebiete der Mineralogie und Geologie; das Theoretisiren hatte er nicht gern und unterschätzte wohl so manches Gebiet in der Mineralogie und Geologie, weil es dem Experiment noch fern blieb. Als Lehrer scheint er in hohem Masse die Fähigkeit besessen zu haben, seine Gedanken klar und deutlich darzulegen, den Zuhörern ein streng durchdachtes Material vorzulegen. Seine Collegia waren von ihm selbst originell bearbeitet; man muss bedauern, dass er seine Vorlesungen nicht für den Druck bearbeitet und veröffentlicht hat.

Den grössten Theil seiner Arbeiten hat Lemberg in den bescheidensten Verhältnissen und inmitten fortwährender Thätigkeit als Assistent für Chemie und Leiter des chemischen Praktikums ausgeführt: Benzinbrenner, Wasserbad und Schmiedeofen mit Gebläse, an dem stundenlang Lemberg selbst und mehrere Arbeiter abwechselnd arbeiteten, — das war der Anfang. Auch später, als Gasbrenner, Forquignonscher Ofen und sein Digestor ihm zur Seite standen, scheute er keine Mühe und keine Arbeit: selbst das Pulvern der vielen zu analysirenden Proben und das Schleifen der Dünnschliffe besorgte er eigenhändig. Gegen manche Neuerung und Erleichterung verhielt er sich ablehnend und betonte, dass man keine Paläste brauche, um fruchtbringend zu arbeiten.

Lemberg starb als Ascet, wie er sein ganzes Leben verbracht, in einer Dachstube, wo buchstäblich ausser einem Bett, Tisch, Stuhl und einigen Büchern nichts vorhanden war. In Kleidung, Essen und Lebensbequemlichkeiten war er so genügsam, dass seine Ausgaben diejenigen eines Handwerkers kaum überstiegen — und nicht aus Geiz, sondern aus Prinzip. Eine Vorstellung von seinem Aeusseren kann einigermassen ein kleines Bild geben, das einzige, das von ihm existirt: bei Gelegenheit des Besuches einer Excursion des Geologencongresses in Dorpat liess er sich überreden mit den anwesenden Geologen vor dem Gebäude der Universitäts-

bibliothek sich photographiren zu lassen. Schweigsam, in sich verschlossen und schroff in seinen Meinungsäusserungen erschien er so Manchem unsympatisch. Wem es aber, wie Schreiber dieser Zeilen, vergönnt war, im Lauf von zehn Jahren gemeinschaftlicher Arbeit in demselben Institut ihn näher kennen zu lernen, der wird zugeben müssen, dass unter dieser düstern Maske und hinter dieser eckigen Figur und Umgangsart eine edle und für alles Gute offene Seele verborgen war.

Mit Lemberg's Tod ist einer der unermüdlichsten und originellsten Arbeiter auf dem Gebiet der chemischen Mineralogie und Geologie dahingegangen. Lemberg's Werk in kurzen Zügen zu charakterisiren ist eine schwierige Aufgabe und ich verzichte vorläufig darauf ein volles Bild davon zu entwerfen; es genügt eine Durchmusterung der von ihm ausgeführten Analysen, Umwandlungen und Neubildungen, um sich davon zu überzeugen, wie viele Minerale und Mineralgruppen, wie viele hydrochemische Prozesse des Mineralreichs von Lemberg analytisch und experimentell studirt worden sind. Ich glaube nicht zu übertreiben, wenn ich sage, dass er derjenige ist, dem die chemische Mineralogie und Geologie nach Bischof am meisten zu verdanken hat. Er hat eine neue Methode geschaffen, um Bildung und Umbildung von Silicaten experimentell zu studiren. Diese Methode wurde leider bisher nur von Lemberg's Schüler Thugutt mit Erfolg angewandt: das Arbeiten mit Lemberg's Digestor, die sorgfältige mechanische und chemische Vorbereitung des Versuchsmaterials und der grosse Aufwand von Arbeit und Zeit sind eben nicht dazu geschaffen viele Nachahmer zu finden. Aus der grossen Zahl von Lemberg's Experimenten möchte ich nur einige hervorheben: die Umwandlungen des Kaolins, die Umsetzungen von Zeolithen und andern Silicaten (diese Arbeiten haben viel zur Kenntniss der Absorption des Bodens und überhaupt zur Bodenkunde beigetragen), Hydratisirung von Gläsern, Umwandlung des Leucits in Analcim und umgekehrt und andere Belege für die Bedeutung der Massenwirkung, Zersetzung von Andalusit, Cyanit und Topas mit Alkali-Lösungen, Umwandlungen von Feldspäthen und vieles, vieles andere. Die bei seinen Experimenten erhaltenen Produkte identificirte Lemberg mit

bestimmten Mineralien gewöhnlich nur auf Grund ihrer chemischen Zusammensetzung, da die Feinheit des Pulvers meist eine Identificirung auch auf Grund des Krystallcharakters und der physikalischen Eigenschaften nicht gestattete. Das war ein wunder Punkt in Lemberg's Experimenten, da man immer behaupten konnte, er habe zwar Produkte von gleicher chemischer Zusammensetzung wie die Minerale, die er künstlich erhalten wollte, erzielt, nicht aber die betreffenden Minerale selbst mit all ihren Eigenschaften. Ein Theil von Lemberg's künstlichen Produkten wurde freilich später von Lagorio krystallographisch untersucht, und dadurch wurde auch dieser Vorwurf, wenigstens in Betreff einiger Neubildungen, beseitigt. Bei seinen Analysen hatte Lemberg vielfach Gelegenheit das Verhalten verschiedener Minerale gegen Aetzalkalien, Salzsäure, Schwefelsäure und Flusssäure zu studiren und auf Grund der festgestellten Verschiedenheiten Verfahren zur Trennung verschiedener Minerale von einander anzuwenden und in Vorschlag zu bringen. Auch ist er der erste gewesen, der auf die leichtere Aufschliessbarkeit geglühter und geschmolzener Silicate mit Erfolg seine Aufmerksamkeit lenkte.

Analytisch-synthetische Untersuchungen waren Lemberg's Hauptarbeitsfeld. Er hat aber auch gerne, und im letzten Decennium seines Lebens sogar ausschliesslich, auf dem Gebiet mikrochemischer Untersuchungen gearbeitet; hier hat er eine neue Methode, diejenige farbiger Niederschläge auf dem zu untersuchenden Mineral, ausgearbeitet und auf viele Minerale angewandt. Diese Methode ist höchst anschaulich und zur Wahrnehmung feiner Einsprengungen und Durchwachsungen die einzig geeignete, und es ist zu bedauern, dass dieselbe wenig Beachtung gefunden hat, ja selbst in chemisch-mineralogischen Lehrbüchern unberücksichtigt bleibt oder wenigstens nicht die verdiente Würdigung findet.

Lemberg's Schriften.

1866 Chemische Untersuchung eines unterdevonischen Profils an der Bergstrasse in Dorpat. (Arch. f. d. Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. 1. Ser. Bd. III. pag. 85—99.)

1867 Die Gebirgsarten der Insel Hochland, chemisch-geognostisch untersucht. Ibid. IV. pag. 174—222. I Taf.

1868 Die Gebirgsarten der Insel Hochland, chemisch-geognostisch untersucht. Zweite Abhandlung. Ibid. pag. 337—392.

1870 Ueber einige Umwandlungen finnländischer Feldspäthe. (Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. 1870. pag. 335—372.)
1870 Chemisch-geologische Untersuchung einiger Kalklager der finnischen Schäreninsel Kimito. Ibid. pag. 803—840. I Taf.
1872 Ueber die Contacterscheinungen bei Predazzo. (Magister-Dissertation). Dorpat. pag. 1—78. I Taf. Z. d. g. G. 1872.
1875 Ueber die Serpentine von Zöblitz, Greifendorf und Waldheim. Ibid. pag. 531—549.
1877 Ueber Silicatumwandlungen. (Doctor-Dissertation). Dorpat. pag. 1—103. Z. d. g. G. 1876.
1877 Ueber Gesteinsumbildungen bei Predazzo und am Monzoni. Ibid. pag. 457—510.
1883 Zur Kenntniss der Bildung und Umwandlung von Silicaten. Ibid. pag. 557—618.
1885 Zur Kenntniss der Bildung und Umwandlung von Silicaten. Ibid. pag. 959—1010.
1887 Zur mikrochemischen Untersuchung von Calcit, Dolomit und Predazzit. Ibid. pag. 489—492.
1887 Zur Kenntniss der Bildung und Umbildung von Silicaten. Ibid. pag. 559—600.
1888 Zur Kenntniss der Bildung und Umwandlung von Silicaten. Ibid. pag. 625—656.
1888 Zur mikroskopischen Untersuchung von Calcit, Dolomit und Predazzit. Ibid. pag. 357—359.
1890 Zur mikrochemischen Untersuchung einiger Minerale. Ibid. pag. 737—752.
1891 Die Aufstellung des Mischungsgesetzes der Feldspäthe durch J. F. Hessel. Ibid. pag. 254—255.
1892 Zur mikrochemischen Untersuchung einiger Minerale. Ibid. pag. 224—242.
1892 Zum mikrochemischen Nachweis des Eisens. Ibid. pag. 823—824.
1894 Zur mikrochemischen Untersuchung einiger Minerale aus der Gruppe der Lamprite (Kiese, Glanze, Blenden). Ibid. pag. 788—799.
1900 Zur mikrochemischen Untersuchung einiger Minerale. Ibid. pag. 488—496.

St. Petersburg, December 1902.

F. Loewinson-Lessing.

Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Bericht über einen Besuch von St. Vincent.

Von **Karl Sapper**.

Kingstown, 11. Februar 1903.

Vom 21.—28. Januar und vom 4.—11. Februar 1903 habe ich auf St. Vincent geweilt und während dieser Zeit verschiedene kleinere Ausflüge von Kingstown aus gemacht und für mehrere Tage Georgetown (zu Wagen), zweimal Chateaubelair (im Boot) und einmal Buccament Valley (zu Pferd) besucht. Die Soufrière habe ich einmal von Georgetown aus bestiegen, das andere Mal — in Begleitung von Rev. Thos. Huckerby — von Chateaubelair aus. Während mich das erste Mal schlechtes Wetter verfolgte, sodass ich am Kraterrand thatsächlich nichts als Nebel sehen konnte, war das Wetter bei der 2. Besteigung trotz zeitenweise auftretenden Nebels recht günstig, so dass wir den »alten Krater« umwandern, den »neuen Krater« und die Somma für kurze Zeit besuchen konnten.

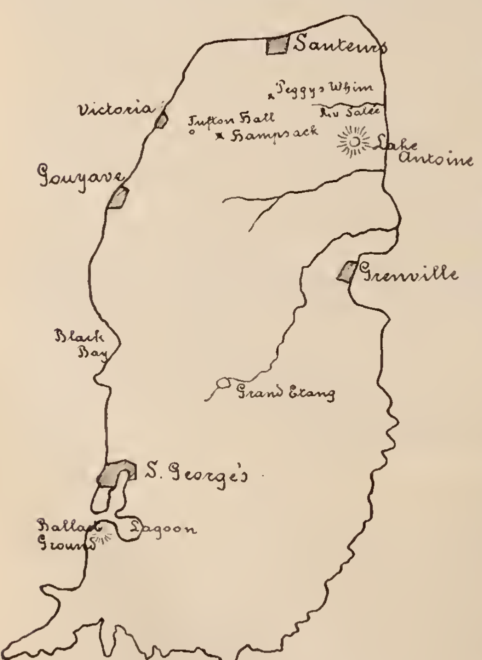


Fig. 1. Kartenskizze von Grenada (zu p. 183).

Die Insel St. Vincent hat eine ähnliche langgestreckte, einem Oval sich nähernde

Form wie Grenada. Die landschaftliche Erscheinung beider Inseln ist eine ganz verschiedene; denn während die Berge Grenadas allenthalben mit dichten üppigen Urwäldern bestanden sind, entbehren die wesentlich steileren und höheren Berggestalten von St. Vincent grossentheils diesen Schmuck ganz oder theilweise, und vielfach sieht man nur abgestorbene kahle Baumstämme mit spärlichen erhaltenen Aesten an den Berghängen und Kämmen. Die häufigen Bergschlipfe, die man an der Windwardseite von St. Vincent an den Berghängen sieht, mögen für gewisse, engbegrenzte Flächen die Baumarmut erklären; im Allgemeinen aber ist der grosse Orkan vom 11. September 1898 als die Hauptursache der Baumarmut der Insel anzusehen, denn damals wurde die Mehrzahl der vorhandenen Bäume entwurzelt und geknickt, der Rest aber der Blätter und Zweige beraubt und als kahle Ruinen zurückgelassen. Ebenso war die übrige Vegetation in grösstem Maassstab geschädigt, so dass die ganze Insel öde und wie verbrannt dastand. Der rasende Sturm würde auch das Erdreich in grossem Maasse entführt haben, wenn nicht die reichlich niedergehenden Regenmassen dasselbe stark durchfeuchtet und dadurch gegen Windabtragung widerstandsfähiger gemacht hätten. Wenn aber demnach der begleitende Regen die geologische Bedeutung des Orkans herabgemindert hat, so ist doch in St. Vincent deutlich zu erkennen, dass die Orkane auch geologische Einwirkungen auszuüben vermögen; denn die völlige Entblätterung und theilweise Entfernung der Baum- und Buschvegetation muss der abtragenden Thätigkeit des Wassers (Spülung und Erosion) grossen Vorschub geleistet haben, und wenn auch jetzt, dank der grossen natürlichen Fruchtbarkeit und dem günstigen Klima der Insel, eine grosse Zahl der nicht völlig vernichteten Bäume wieder zu kräftigem Leben zurückgekehrt und viel Jungholz und Buschwerk nachgewachsen ist, so ist der Schutz der Vegetation gegen Abspülung hier doch offenbar wesentlich geringer als auf der waldbedeckten Insel Grenada, die bereits ausserhalb der Cyclonenzone liegt und daher auch nicht die temporäre Herabsetzung der Waldbedeckung erfährt, wie sie den Inseln der Cyclonengebiete zuweilen zu Theil wird.

Wenn so die Lage St. Vincents im Cyclonengebiet bis zu einem gewissen Grade die Verschiedenheit gegenüber Grenada erklärt, so ist ist doch andererseits auch die Oberflächengestaltung selbst zum grossen Theil schuld an der verschiedenen landschaftlichen Entwicklung: die Berge auf St. Vincent sind höher und daher müssen sie auch — bei annähernd gleichen Flächen — steiler sein als dort, und während sich auf Grenada eine Bergkette durch die ganze Insel von einem Ende bis zum andern erstreckt, durchzieht eine solche auf St. Vincent nur etwa die südlichen zwei Drittel des Landes, während das Nordende von einem Stratovulkan, der Soufrière, eingenommen wird. Eine tiefe Einsenkung trennt die beiden genannten Theile der Insel von einander.

Auch der mittlere und der südliche Theil derselben sind vulkanischer Natur; allein die Ergüsse und Ausbrüche dieser Gebiete sind in einer früheren Periode erfolgt als diejenigen der Soufrière, und daher ist auch die Zerstörung der äusseren Form dieser alten Vulkane viel weiter vorgeschritten als bei der Soufrière, so zwar,

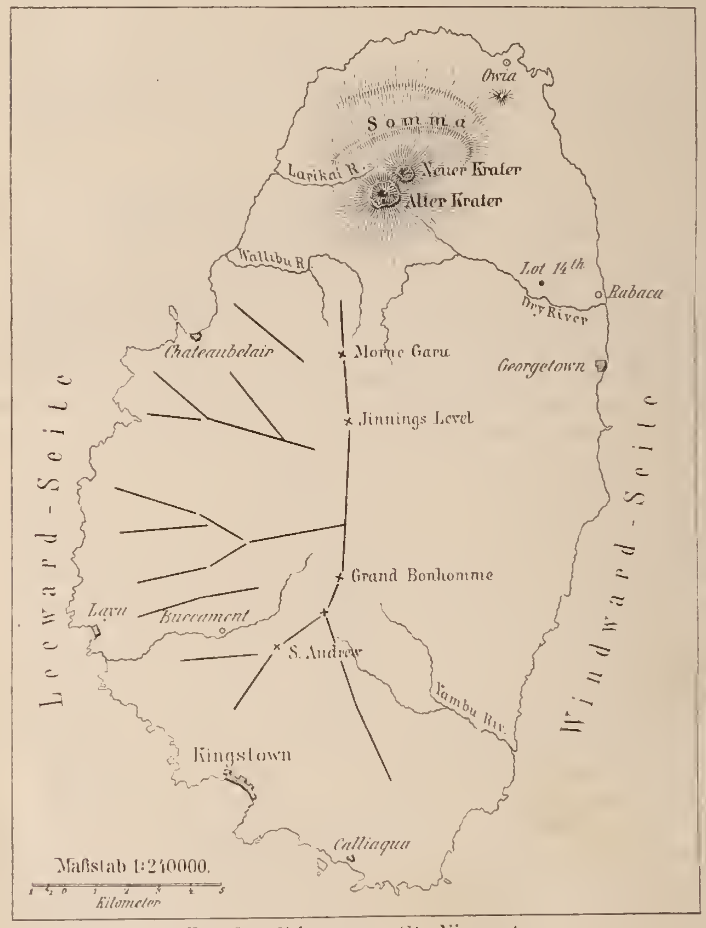


Fig. 2. Skizze von St. Vincent.

dass man — namentlich bei den herrlichen Aufschlüssen längs der Küste der Leeward-Seite — noch ganz deutlich die einzelnen Lavaströme, die Tuff- und Conglomeratbänke verfolgen kann, und dass man — besonders auf dem Landweg von Leeward — sehr schön die in Steilwänden abbrechenden und daher topographisch sehr scharf hervortretenden Lavaströme bis in die Nähe der Centralkette

zu beobachten vermag; aber die Centralkette selbst stellt sich überall da, wo sie deutlich sichtbar ist, als eine Folge scharfer Grate dar. Die Krater der alten Vulkane sind daher noch in keinem Falle mit Sicherheit festgestellt worden, und wenn auch die Nachricht, dass auf Jinings Level eine rundliche, umwallte Ebene sich befinde, auf einen Krater gedeutet werden kann, so darf man doch ohne genauere Untersuchung an Ort und Stelle sich nicht dafür entscheiden. Ich selbst war leider nicht in der Lage, Jinings Level zu besuchen, da ich in Georgetown keinen Führer für diesen Ausflug bekommen konnte; es wurde behauptet, der Aufstieg wäre seit dem grossen Orkan nicht mehr möglich, da die damals fallenden Bäume und das inzwischen aufwachsende Jungholz und Buschwerk ein Durchkommen verhinderten. Andere glauben auf dem Grand Bonhomme Reste eines Kraters entdeckt zu haben; aber die Nachricht ist sehr zweifelhaft, und so muss denn vorläufig die Lage der alten Ausbruchspunkte dahin gestellt bleiben. Ob man unter den Ausbruchsorten immer Krater, wie sie bei Stratovulkanen zu beobachten sind, zu verstehen hat, oder ob vielleicht ein Theil der Ausflüsse aus Spalten erfolgt ist, lässt sich natürlich zur Zeit noch weniger entscheiden; so viel aber ist sicher, dass sich bei den Aufschlüssen zwischen Kingstown und Layu sehr häufig Wechsellagerungen von Lavaströmen, Tuffen und Conglomeraten beobachten lassen, während weiter nördlich auf der Leeward-Seite eine solche Wechsellagerung seltener auftritt, und am Morne Garu, nach den schönen Aufschlüssen, die man von der Soufrière aus jetzt nach der Zerstörung der Vegetation sehen kann, und nach anderen Aufschlüssen, die ich am Thalschluss des Deproo-Rivers, eines Zuflusses des Wallibou, aufgesucht habe, stellenweise nur die Aufeinanderfolge von Lavabänken erkannt wird, ohne dass es möglich wäre, die Art der zuweilen dazwischen liegenden Bänke, die topographisch als sanfter abgedachte Stufen hervortreten, sicher zu erkennen. Nur an einem Aufschluss zwischen Chateaubelair und Richmond Estate sieht man deutlich, dass ein Lavastrom des Morne Garu über Conglomeratlagen hinweggeflossen ist. Im Allgemeinen ist aber am Morne Garu zweifellos das flüssig hervorgequollene Material stark im Uebergewicht gegenüber den lockeren Auswürflingen, während im Süden offenbar letztere eine viel grössere Rolle gespielt haben.

Auf der Windward-Seite sind weniger instruktive Aufschlüsse vorhanden und das Gestein stärker zersetzt, so dass hier weniger deutlich die geologischen Eigenthümlichkeiten der Insel hervortreten. Tuffablagerungen sind hier auch im mittleren Theil der Insel sehr entwickelt und von erheblicher Mächtigkeit.

Aehnlich der Insel Grenada muss der mittlere und der südliche Theil von S. Vincent ebenfalls als ein complicirtes Gebilde angesehen werden, das aus Laven und Auswurfsprodukten zusammengesetzt ist. Kennen wir auch nicht die Ausgangsorte dieser Materialien, so wissen wir doch bestimmt, dass eine sehr lange

Zeit zum Aufbau dieses Gebildes nöthig gewesen ist, denn die Aufschlüsse der Leewardseite zeigen deutlich, dass die topographischen Verhältnisse sich bis zum Beginn neuer Ausbrüche manchmal stark geändert hatten: daher die häufige Discordanz, welche die Tuff- und Conglomeratbänke oft zeigen. Manchmal sind freilich noch nachträglich durch locale Sackungen Störungen der ursprünglichen Lagerungsverhältnisse eingetreten, wie z. B. bei Johnson's Point nahe Kingstown kleine Verwerfungen in den Tuffschichten auftreten. (Fig. 3.)

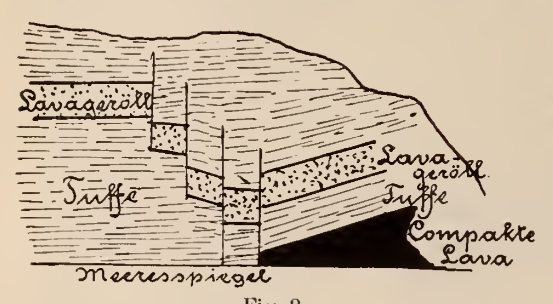


Fig. 3.

Fig. 4.

Meistens sind aber die Discordanzen eine Folge der Denudation und nachträglicher Ueberdeckung mit neuen Materialien.

Die Agglomerate enthalten häufig sehr grosse Blöcke und mehr oder weniger gerundete Einschlüsse, die nicht von Eruptionen direkt herrühren, sondern theils vom Anstehenden höher gelegener Punkte des Geländes herstammen, theils vom Meer abgelöst und bearbeitet worden sind. Manche Conglomerate sind auch ausschliesslich aus derartigem, verlagertem Material aufgebaut. So sieht man

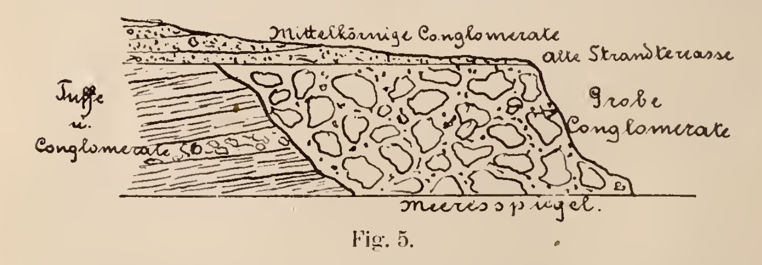


Fig. 5.

nahe Wallilabou auf der Leewardseite etwa 6 m über dem Meeresspiegel, discordant über westwärts geneigten Tuffen derartige vom Meer bearbeitete Felsblöcke, und die horizontale Scheidelinie zwischen beiden Gebilden zeigt an, dass die Ablagerung dieser Blöcke nach einer Zeit erfolgte, als die Insel um den genannten Betrag von 6 m tiefer ins Meer eingetaucht war. (Fig. 4.)

Eine Andeutung einer alten, von mittelkörnigen Conglomeraten überdeckten Strandterrasse, die ebenfalls etwa 6 bis 7 m über dem jetzigen Meeresspiegel sich befindet, sieht man südlich vom Buccament Valley auf der Leewardseite der Insel. (Fig. 5.)

Reste alter Terrassen im Süden und Osten der Insel deuten darauf hin, dass zu gewissen Zeiten dies Eiland noch weit tiefer unter den Meeresspiegel hinabgetaucht war, und südlich von Georgetown kann man (von Grand Sable an gegen Nordwesten) auch vermöge der vorhandenen Steilabfälle noch den ehemaligen Verlauf der Küste zu einer früheren Periode (vermuthlich vor Entstehung der Soufrière) verfolgen.

Die letztere dürfte zur Zeit der bedeutenden Strandverschiebungen der Insel noch nicht bestanden haben, da ich an ihren Hängen keine sicheren Anzeichen von älteren Strandterrassen erkennen konnte. Wenn dieselben auch von späteren Eruptionen verdeckt worden wären, so müsste man doch jetzt, wo alle Vegetation zerstört ist und der innere Bau der oberflächennahen Vulkantheile durch die Wasserrisse so schön aufgeschlossen daliegt, da oder dort Anzeichen davon erkennen können. Ob aber vielleicht die Somma, der alte Kegel der Soufrière, noch an den Niveauverschiebungen theilgenommen hat, das kann ich freilich nicht feststellen, da ich dieselbe nur vom Atrium her erreicht habe, und deren Abdachung gegen das Meer hin nur vom Dampfer aus gesehen habe. Ich bin daher auch nicht in der Lage anzugeben, was die nördlich vom Sommawall vorhandenen Höhen zu bedeuten haben, ob sie Ueberreste der alten Centralkette sind, oder ob sie zum alten Sommavulkan in gewisser Beziehung stehen. Ein Hügel im Nordosten sieht wie ein parasitischer Kegel aus, der der Sommaabdachung aufgesetzt und nun ziemlich stark zerstört ist.

Der höchste Punkt des Atriums befindet sich nicht, wie die englische Seekarte angiebt, nordöstlich vom »neuen Krater«, sondern nordnordwestlich von demselben. Die inneren Steilwände der Somma sind bei dem gänzlichen Vegetationsmangel herrlich aufgeschlossen und zeigen eine Aufeinanderfolge von Lavaströmen, die nur durch verhältnissmässig dünne Lagen lockeren Auswurfsmaterials von einander getrennt sind. Die Menge des ausgeflossenen Materials überwiegt hier bedeutend über die Menge der lockeren Auswürflinge, während beim modernen Soufrière-Vulkan das umgekehrte Verhältniss zu beobachten ist. Allein trotzdem sind auch an der Soufrière Lavaströme sehr häufig zu sehen: so nimmt man am Nordhang des grossen »alten« Kraters zwei Durchschnitte von Lavaströmen wahr, deren unterer eine sehr bedeutende Dicke zeigt; 2 Gänge setzen senkrecht durch die ganze Wand hindurch. An der südwestlichen Kraterumwallung ist ein Lavastrom in relativ junger Vergangenheit über den Kraterrand hinweggeflossen; wenn man vom Larikai Valley zum W.-Gipfel der Kraterumwallung emporsteigt, muss man über die Ausstriche dreier Lavaströme hinwegklettern.

Beim Aufstieg von Georgetown sieht man im River-bed drei Lavaströme über einander, durch mächtige Lagen lockerer Auswürflinge von einander getrennt, von Wallibou kommend beobachtet man im Rozeau-Thal zwei Lavaströme in verschiedener Höhe u. s. f. Man sieht auch sehr schön die bedeutenden und plötzlichen Aenderungen in der Mächtigkeit der Lavaströme, je nach ihrer Unterlage, und beim mittleren Strom des River-bed bemerkt man z. B., dass derselbe stellenweise auf etwa 2 m Dicke zusammenschrumpft und dann wieder etwa 30 m Mächtigkeit erreicht.

Der Soufrièrekegel ist zwar in seinen grossen Linien recht regelmässig gestaltet, aber die Erosion hat bereits überall tiefe, gewundene und verzweigte Schluchten in den Kegelmantel eingeschnitten. Durch die Eruption vom 7. Mai 1902 war nun der ganze Berg und ein Theil der Umgebung von einer Schicht von lockeren Auswürflingen überzogen worden, die besonders auf der Leewardseite bedeutende Mächtigkeit erreichte und allenthalben in den Flussthälern eine besondere Anreicherung erfahren hatte. Die schönen geysir-artigen Eruptionen, die beim Zusammentreffen des Flusswassers mit den heissen Aschenmassen in den Flussthälern beider Seiten auftraten, haben aufgehört, da die Hauptmasse des in den Flussthälern aufgehäuften Materials allmählig von den Gewässern fortgeführt worden ist, und die vorhandenen Aschenmassen nur noch geringen Wärmevorrath zu besitzen scheinen. Nur im obersten Ende des Larikai-Thals sah ich die Auswürflingsmassen noch dampfen und konnte da, wo beim Klettern vom Führer Stufen ausgestochen wurden, die wesentlich höhere Temperatur der Masse in geringer Tiefe unter der Oberfläche deutlich fühlen.

Nicht selten sah ich im Thal des Wallibou-River eigenartige Wolken aufsteigen, die mir mein Führer als Dampfexplosionen vorstellte; bei genauerer Prüfung an Ort und Stelle stellte sich aber heraus, dass es nur Staubwolken waren, die beim Herabfallen von Steinen oder beim Abbrechen übersteiler Theile der Thalwände aufstiegen; ähnliche Staubwolken habe ich auch zuweilen auf der Windwardseite des Vulkans bemerkt.

Da nach der Eruption am 7. Mai die Regenzeit einsetzte, so sind bedeutende Mengen des damals abgesetzten Auswurfsmaterials im Laufe der folgenden Monate abgetragen worden; vielfach waren die Pflanzen an den abgewaschenen oder schwachbedeckten Berghängen oder sonstigen Flächen wieder aufgegrünt, bis die Massen der Eruptionen vom 3. September und namentlich vom 15. Oktober die keimende Vegetation wieder zudeckten und erst nach Wochen oder Monaten theilweise wieder hervorkommen liessen. Da aber unter den Auswürflingen des Oktober grobe Sande und Lapilli eine grosse Rolle spielen und weithin in ziemlich dicker Schicht das Gelände überdeckten, da ferner das Regenwasser in diesem lockeren Sand auf schwachgeneigtem Gelände sofort versinkt, so ist diese Decke nur an steileren Hängen wieder grossentheils hinweggespült, an

flacheren Stellen aber liegen geblieben, so dass hier die Pflanzenwelt stark im Rückstand geblieben ist. Die Erosion vermag wegen des Einsickerns des Wassers nichts gegen die flachgeneigten Sand- und Lapillilagen, die besonders auf der Windwardseite stark entwickelt sind; denn es bilden sich hier nur seichte breite Abläufe und erst am Rand der Flächen da, wo stärkere Neigungen einsetzen, treten die gewohnten tiefeingeschnittenen Erosionscanäle auf und verkleinern durch ihr Rückwärtseinschneiden allmählig die todte Sand- oder Lapillifläche. Am Rand derselben bilden sich dann je nach dem Verlauf der Erosionscanäle lappenförmige oder halbinselartige Vorsprünge, die manchmal nur noch einen schmalen Zusammenhang mit der Gesammtfläche zeigen, zuweilen auch schon ganz abgeschnitten sind. Von den Erosionscanälen zweigen oft zahlreiche Seitencanäle ab, und man kann daher hier ein Abbild der verschiedenartigsten Flusssysteme im Kleinen beobachten.

Auf der Leewardseite sind die groben Sande und Lapilli der Oktober-Eruption weniger vorwiegend, und es hatten sich hier am Schluss der Eruption feine Aschen abgelagert, die in Folge der Regenfälle eine mässig dicke Schlammdecke bildeten. Diese ist inzwischen auf der Südwestseite des Berges wieder abgewaschen worden, und nur im Atrium und an den sanft abfallenden nordwestlichen Hängen der Soufrière-Umwallung war die Schlammschicht in einer mittleren Dicke von ungefähr 10 cm noch erhalten.

Die flachen, 1 bis 1½ m tiefen Einsenkungen, die durch das Auffallen grosser Auswürflinge auf den lockeren Untergrund entstanden sind und die schon bald nach der Mai-Eruption von den amerikanischen Geologen beobachtet und beschrieben worden sind, sind auf der Südwestseite des Berges bis in ansehnliche Entfernung vom Kraterrand in ziemlich grosser Zahl zu beobachten. Die Auswürflinge, die die Vertiefungen verursachten, sind manchmal noch in der Nähe oder auch wohl noch in der Vertiefung selbst zu sehen; es sind grosse Blöcke des Fundaments des Kraters oder vielleicht losgesprengte Theile der Umwallung.

Im Allgemeinen trifft man recht viele kantige Fragmente des alten Fundaments unter den Auswürflingen, wie Dr. Flett und Anderson sie in ihrem »preliminary report« beschrieben haben; es ist aber kein Vergleich mit den ungeheuren Massen derartiger Auswürflinge, wie sie der Mont Pelé bei seinen Eruptionen geliefert hat, vielmehr treten an der Soufrière diese, altem Material entnommenen Trümmer stark gegen die Masse der Sande, Lapilli und Bomben zurück.

Dass Bomben auch am Ende oder nach der Oktobereruption noch von der Soufrière geliefert worden sind, sieht man sehr deutlich am östlichen Kraterrand (nahe dem Table Rock, da wo die Anstiegsroute von Georgetown den Kraterrand erreicht); denn hier liegen viele Bomben über den Oktoberlapilli und -Sanden da und dort zerstreut.

Die September- und Oktober-Eruptionen haben sich in dem bekannten Typus der meisten vulkanischen Ausbrüche abgespielt: die Auswürflinge wurden hoch in die Lüfte geschleudert; ihre Ablagerung erfolgte unter dem Einfluss der Winde und der Aufbereitung, ebenso wie bei den Anfängen der Mai-Eruption, wobei die Aschensäule gerade aufstieg und in scharfem Knick in gewisser Höhe nach Osten abbog. Aber nach Mittheilungen von Mr. Mc. Donald hat sich damals allmählig der Charakter der Eruption geändert: der Gipfel des Vulkans fing an sich zu verhüllen, die Höhe der Aschensäule nahm ab, und allmählich rückte die dunkle Aschenwolke immer tiefer an den Hängen herab, weshalb sich genannter Beobachter einschiffte — zeitig genug, um der verheerenden Wirkung der später jäh herabkommenden Gas-, Aschen- und Lapilli-Wolke zu entgehen, aber immerhin noch erreicht von den Ausläufern derselben.

Anderson und Flett haben die Wirkungen dieser niedersteigenden Wolke sehr anschaulich beschrieben; sie glaubten, diese Wolke am ehesten mit einer niedergehenden Lawine vergleichen zu können, meines Erachtens mit Unrecht; denn die verhältnissmässig rasch abnehmende Geschwindigkeit der Eruptionswolke spricht ganz entschieden gegen die lawinenartige Natur, ebenso die Abnahme der Masse; wohl aber lassen sich die Wirkungen, soweit sie nicht durch die hohe Temperatur und die Beimengung von Gasen hervorgebracht wurden, sehr wohl mit denen vergleichen, die der Windschlag der Lawinen erzeugt, und in diesem Sinn ist wohl auch der Vergleich der englischen Geologen aufzufassen.

Seit dem Besuch der genannten Geologen haben sich die Verhältnisse an der Soufrière in Folge der Abwaschung, der erneuten Auflagerung und abermaligen theilweisen Abwaschung von Eruptionsmaterial wesentlich geändert, so dass die Spuren der Mai-Eruptionswolke vielfach verwischt sind. Die Einwirkungen auf die Pflanzenwelt und auf menschliche Bauwerke sind noch am deutlichsten sichtbar; so sieht man noch überall sehr schön, wie die Rinde an der dem Berg zugekehrten Seite der Stämme und Aeste zerstört wurde, während sie auf der abgewandten Seite in jenen Gebieten, die ausserhalb der Zone der intensiven Hitzewirkung lagen, erhalten blieb, sodass viele jener Bäume am Leben bleiben konnten und nun wieder in üppigem Grün stehen (Proben von Aesten derartiger Bäume habe ich gesammelt). Die Bäume, die in der Zone der starken Gluthwirkung gestanden hatten, sind theils verbrannt, theils verkohlt, und noch jetzt findet man inmitten der Flussgerölle häufig grosse Stücke dieser Holzkohle. Unmittelbar nach der Mai-Eruption wurde derartige Holzkohle in Masse ins Meer geschwemmt und dort von der Bevölkerung aufgesammelt, was den eigenthümlichen Erfolg hatte, dass die Holzkohle, das Hauptbrennmaterial der Insel, für einige Zeit bedeutend billiger wurde und auf etwa ein Viertel des früheren Preises sank.

Ueber die Natur der eigenartigen zerstörenden Ausbruchswolke vom 7. Mai ist schwer nachträglich neue Aufklärung zu bekommen. Wichtig scheint mir aber die allmähliche Aenderung im Charakter der Eruption zu sein; denn es zeigt dies meiner Ansicht nach, dass keine besonderen explosiven Erscheinungen das merkwürdige Niederhalten und Abfliessen der Aschen- und Lapillimassen verursacht haben können; vielmehr glaube ich im Gegentheil, dass ein Nachlassen der explosiven Kraft im Innern des Berges derartige Erscheinungen hervorrufen konnte, indem die aufsteigenden Auswurfsmassen nicht mehr hoch genug geschleudert wurden, um vom Wind rasch genug entführt zu werden, sodass eine Stauung in Folge der von unten nachdrängenden Massen und schliesslich halb ein Abfliessen, halb ein Niederfallen der geförderten Produkte erfolgen musste; die so niedergehenden Aschen- und Sandmassen rissen natürlich auch die vorhandenen Gase und Dämpfe mit sich und mögen dadurch ebenso, wie durch die hohe Temperatur des Ganzen die schweren Wirkungen auf die ereilten Menschen, Thiere und Pflanzen ausgeübt haben.

Die Veränderungen, die der grosse Krater selbst durch seine Eruption erfahren hat, sind nicht sehr bedeutend: Die Vegetation ist natürlich völlig zerstört, die Wände sind durch Absturz etwas erweitert worden, und damit ging Hand in Hand die Erniedrigung einiger Umwallungstheile. Der Kratersee war verschwunden, hat sich allmählig aber wieder in Folge der reichlichen Regenmengen gebildet — wenn er auch noch nicht die frühere Grösse erreicht hat. Als ich den See sah (6. Februar 1903), war er von dunkelgrauer Farbe, dampfend, an einigen bestimmten Stellen von Zeit zu Zeit aufkochend. Im Allgemeinen verhielt er sich damals trotz einigen kurz zuvor erfolgten kleinen Eruptionen ganz ruhig; dagegen geht aus der Beschreibung von Rev. Darell (in Sentry, 14. Nov. Kingstown) hervor, dass im November 1902 das Aufkochen in grossem Maasse erfolgte und mehr als 30 m hohe Wasser- und Schlammsäulen aufsteigen liess, die allmählig — ohne irgendwelche Explosion, wie mir Mr. Huckerby mittheilte — wieder zurücksanken. Mr. Huckerby stand am 9. Februar 1903 am Kraterrand, als gerade eine kleine Eruption erfolgte, und konnte feststellen, dass dieselbe ohne vorherige Anzeichen mitten durch das Seewasser hindurch stattfand; das Seewasser wurde hoch emporgeschleudert und sank dann wieder in sein Becken zurück.

Fumarolen fehlen im Krater, dagegen sieht man einige kleine Fumarolen am höchsten Ende des Roseau- und des Larikai-Thales, sowie an dem östlichen Steilabfall des neuen Kraters. Der neue Krater, von dem ohne hinreichende Begründung behauptet wird, dass er durch den Ausbruch vom Jahr 1812 gebildet worden sei, hat, wie es scheint, an den Ausbrüchen vom Jahr 1902 keinen aktiven Antheil gehabt; das Entstehen der obengenannten Fumarolen, die theilweise Ausfüllung des Kraters durch die Auswürflinge des

Nachbarkraters und die Erniedrigung der Scheidewand zwischen beiden Kratern um etwa 50 m — dass ist alles, was sich feststellen lässt. Der neue Krater soll früher um etwa 100 m tiefer gewesen sein, als gegenwärtig. Wie sich früher nahe dem nordöstlichen Ende ein kleiner See befand, so hat sich auch jetzt wieder daselbst ein solcher gebildet, dessen Wasserspiegel sich zeitenweise schon ca. 2 m höher befand als gegenwärtig, wodurch — bei dem flachen Grund — etwa eine Verdoppelung der Fläche bedingt war. — Ich habe bei meiner Umwanderung des grossen Kraters eine Itinerar-aufnahme durchgeführt und werde daher nach meiner Rückkehr in der Lage sein, genauere Maasse für beide Krater angeben zu können.

Zur Beurtheilung der Regionalmetamorphose am Harze und zur Kupferschieferfrage.

Von Dr. **F. Hornung** in Leipzig-Kleinzschocher.

Im 10. Hefte der Zeitschrift f. prakt. Geologie hat Herr Bezirks-geolog Dr. Erich Kaiser in Berlin über meine Publikation »Die Regionalmetamorphose am Harze«, Stuttgart 1902, ein Referat veröffentlicht, welches wesentliche Theile ihres Inhaltes nicht richtig wiedergiebt.

Meine Arbeit hat zum Kernpunkte die Widerlegung der Theorie der Dynamometamorphose, so weit sie — wie das seitens der preussischen geologischen Landesanstalt in ihren bezüglichen Publicationen geschehen ist — zur Erklärung der besonderen Beschaffenheit gewisser südharzer Gesteine geltend gemacht wurde. Hieran habe ich von vornherein keinen Zweifel aufkommen lassen. Jene war da, mit ihr hatte ich in Folge dessen zu rechnen, und nicht zum wenigsten bei der Wahl der Untersuchungsmethoden. Herr Dr. Kaiser schreibt jedoch: »Das im Wesentlichen chemisch-geologische Werk wird von keiner einzigen Analyse begleitet«.

Zunächst ist das überhaupt nicht an dem. Herr Dr. Kaiser hat wohl die bekannten Zahlencolumnen vermisst; trotzdem begleiten meine Arbeit Analysen in grosser Menge, ausgeführt oder verbürgt von Leuten wie v. Groddeck und A. Streng. Man vergleiche meine Anmerkungen 9, 22, 23, 26, 31, 33. Dass ich sie nicht noch einmal besonders abgedruckt habe, geschah, weil ich selbst die Zeitschr. d. d. geol. Ges. von 1858, wo die ältesten stehen, noch nicht der schwer erreichbaren Literatur zuzähle. Im übrigen hielt ich chemisches Analysiren nicht für die geeignete Methode um zu unzweideutigen Antworten auf die durch die Sache gestellten Fragen zu gelangen. Ueber das Vorhandensein der »magmatischen Zermalmung und molekularen Umformung bis in die kleinsten Mineral-partikel« in Gesteinen ist nichts durch eine Untersuchungsmethode

zu erfahren, deren erster Handgriff bereits darin besteht, dass das Untersuchungsobjekt in ein staubfeines Mehl verwandelt wird. —

»Die wenigen qualitativen Versuche können die Anschauungen des Verfassers nicht besonders beweiskräftig machen«, schreibt Herr Dr. Kaiser.

Betreffs der »qualitativen Versuche« — gemeint sind vielleicht Experimente mit ungewogenen Substanzmengen — wird man vielfach anderer Meinung sein. Wenn man z. B. Eisenoxyd auf nassem Wege immer nur mit Wasser verbunden selber erhalten oder angetroffen hat, sei es in dem engen Raum eines Probirgläschens oder in oft ausgedehnten Ablagerungen vor Stollenmundlöchern etc., so muss man sich sagen, dass es eine besondere Bewandtniss haben muss, wenn man es plötzlich wasserfrei antrifft unter Umständen, welche trotzdem an eine andere als rein hydrogene Entstehungsweise nicht zu denken gestatten. Natürlich ist es im Weiteren Sache persönlicher Veranlagung hier überhaupt nach Ursachen zu suchen. Wer das für überflüssig hält, wird allen Beobachtungen, die ein Anderer zur Aufhellung solcher Sonderbarkeiten zusammenträgt, wenig Theilnahme entgegenbringen.

»Verfasser spricht sehr häufig davon, dass schon zu permischer Zeit die Laugen, die er als Agens für die Metamorphose nöthig hat, auf Sprüngen hercynischen Systems circulirten. Dazu wäre doch vor allen Dingen erst nachzuweisen, dass derartige Sprünge schon zu dieser Zeit vorhanden waren«, sagt Herr Dr. Kaiser.

Zunächst habe ich hier zu constatiren, dass ich von »Sprüngen hercynischen Systems« nie gesprochen habe. Gefällt es Herrn Dr. Kaiser, gewisse Gänge »Sprünge« und »hercynisch« zu nennen, so mag er sich selber mit den hieraus etwa resultirenden Ungereimtheiten abfinden. Im Uebrigen liegt die Sache für mich ganz einfach so: Hier sind Gangspalten. Längs derselben hat Metamorphose stattgefunden, in ihnen selbst sind die charakteristischen Mineralien der Metamorphose zur Krystallisation gekommen. Ein besonderer Beweis dafür, dass die Gangräume schon da waren als dieses beides stattfand, scheint mir wirklich überflüssig zu sein, denn die Idee, eine Mineralienausscheidung — stellen wir uns einmal so eine Riesen-Schwerspathplatte mit all ihren Apophysen vor! — könne älter sein als das Kluftgewirr, in dem wir sie heute genau passend finden; ein beliebiger Streifen kerngesunden Gesteines könne zuerst bis tief hinunter metamorphosirt sein und sei dann später gerade hier zerrissen zum Wohle der obigen, bis dahin obdachlosen Schwerspathplatte — — ja, wenn ich es nicht selber gelesen hätte, ich glaubte es nicht! —

Interessant hat Herr Dr. Kaiser meine Kupferschiefertheorie behandelt: er hat die Hauptsache (Seite 106 bei mir) ignorirt und dafür eine Nebensache, die erst zwei Seiten später berührt ist, zur Hauptsache gemacht.

Ich habe in meiner q. Arbeit darauf hingewiesen, dass jene Laugen, deren Einwirkung ich die Metamorphose aufrechne — ursprünglich die hygroskopischeren Verdampfungsrückstände des damaligen Meerwassers, bald jedoch zugleich gesättigt mit verschiedenen Stoffen, welche aus dem dargebotenen Gesteinsmateriale in Lösung zu gehen vermochten, besonders auch mit Eisen, das unter den gegebenen Verhältnissen Eisenchlorid wurde — den Gesteinen, mit welchen sie in Berührung kamen, im Verlauf der Metamorphose (ganz vorwiegend einem Oxydationsvorgange), die Schwermetalle entzogen, Kupfer, Silber, Zink, Blei etc., wohl auch ältere Erzgänge ausräumten, wenn sie zufällig mit solchen in Berührung kamen. Alle diese Metalle blieben in Lösung mit theilweiser Ausnahme des Eisens, welches gelegentlich durch kohlensauren Kalk ausgefällt werden musste, weil das seine Eigenschaft ist. Das hat zur Entstehung gewisser Rotheisensteinlagerstätten geführt, wo nicht der Process, wohl in Folge localen Mangels an Eisen, bei intermediären Producten: rothem Diabas, rothen Marmorarten, stehen blieb.

Der Kupferschiefer kann nun nicht durch Einbruch dieser Laugen in ein normales Meer entstanden sein, sondern umgekehrt: das Meer ist in die Laugen geflossen. Ich musste das daraus schliessen, weil der Kupferschiefer keine Spur jener zahlreichen Thiergeschlechter umschliesst, welche zu allen Zeiten die eigentlichen Stammgäste aller Meere gewesen sind bis auf den heutigen Tag; keine Anthozoen, keine Echinodermen, keine Brachiopoden, Lamellibranchiaten, Gastropoden etc., trotz der ausgezeichneten Conservirbarkeit ihrer eventuellen Ueberreste, sondern nur Fische; diese zwar in ganz ungeheurer Individuenzahl, aber in wenigen Arten, sowie ein paar Saurier. Solche Fauna erinnert an unsere Härings-, Makrelen-, Schellfischzüge, und ihr konnte es dann allerdings allein passiren gelegentlich eines Wassereinbruches auch dorthin mitgerissen zu werden, wo selbst für die Schnellsten keine Flucht möglich war, nämlich in die Laugen.

Die andersartige Beschaffenheit des englischen Kupferschieferäquivalentes, welches Fische führt, aber keine Metalle, beweist hiergegen nichts. Im Gegentheil!

Der Kupferschiefer führt bei Stolberg z. B. und auch anderwärts je auf verschiedenen Niveaus, bezeichnender Weise auch im unmittelbaren Liegenden, auf der Grenzzone zwischen Weissliegendem und Kupferschiefer eigentlich, eine sogenannte Tresse, das ist eine Ablagerung fast reiner Schwefelmetalle, die in der Regel über ganze Grubenreviere hin anhält und durchaus kein Lagergang ist. Sie besteht im Allgemeinen aus denjenigen Schwefelmetallen, welche den Schiefer als für das blosse Auge unsichtbare, sogenannte »Speise« erfüllen; doch kommen auch Ausnahmen vor, indem die Tresse überwiegend Kupfer, oder Blei, oder Zink, oder Eisen enthält und demzufolge verschiedene Farben zeigt (Fractionirte Fällung?). Es kommen Tressen bei reichen wie bei armen Schiefern vor, während

anderwärts armen wie reichen Schiefern die Tresse fehlt. Hieraus ergiebt sich, dass das Material der Tressen mit dem Schiefer der betreffenden Gegenden nichts zu thun hat, ihm fremd ist. Es ist eingeschwemmt durch Strömungen, zum Theil schon zu einer Zeit, als es in der betreffenden Gegend noch keine Fischleichen gab, welche die Fällung der Schwefelmetalle bewirken konnten. So z. B. bei Sangerhausen, wo die Tresse zwischen Weissliegendem und Kupferschiefer, also unter letzterem, liegt. Im Uebrigen nimmt ja das Sichabsetzen solcher Sulfide, so weit, dass sie nicht mehr bei jeder geringfügigen Veranlassung wieder in die Höhe wirbeln, nur ein paar Tage in Anspruch, wonach die Schieferablagerung ihren ungestörten Verlauf nehmen konnte. Local hat sich übrigens dieser Vorgang wiederholt, so dass der Kupferschiefer aussieht, wie wenn er mit Goldblechen verschiedener Dicke durchschossen wäre.

Erkennen wir nun hier Zusammenschwemmungen, so ist es nur das unvermeidliche Negativ solchen glücklichen Ueberflusses, wenn anderwärts die Schwefelmetalle knapp sind, was verschiedene Interessenten schon am Harze zu bedauern hatten, und wenn sie in noch anderen Gegenden, wie eben in England, vollständig fehlen. In Solution dagewesen, als Chloride natürlich, sind sie dort gewiss ebenfalls; denn die oxydirende, metallextrahirende Laugenfunction war da, wie das Dasein des Rothliegenden beweist. Aber den Absatz der Schwefelmetalle verhinderte hier die Strömung, welche dieselben entweder schon als solche, oder gleich in dem ursprünglichen Lösungszustande mit sich nahm sammt den Effluvien der Fischcadaver, die, selber für den Transport zu schwer, liegen blieben in einem immerhin genügend giftigen Gewässer um vor der Zerstörung durch grosse und kleine Leichenfresser sicher zu sein.

Auf S. 105 meiner »Regionalmetamorphose« hatte ich schon aus einer gewissen petrographischen Ungleichmässigkeit des Weissliegenden gefolgert, die Durchbruchsstelle der das Laugenbecken vom Ocean abtrennenden Landenge müsse westlich vom Harze gelegen haben. Die ungleichmässige Vertheilung der Schwefelmetalle legt den weiteren Schluss nahe, dass sich der Zustrom des Wassers in den Zechsteinbusen auch noch während der Kupferschieferperiode in gleicher Richtung, d. h. von Westen nach Osten bewegt habe.

Was die in den liegenden Gesteinen, unterhalb der Zechsteinschichtenfolge, also im Rothliegenden und im älteren Gebirge zunächst noch zurückgebliebenen metall- etc. haltigen Laugen betrifft, so ist es mir, wie gesagt, nicht von fern in den Sinn gekommen in ihnen die alleinige Ursache der gesammten Erzführung des Kupferschiefers zu erblicken, wie mir das Herr Dr. Kaiser sonderbarer Weise unterschiebt und dann eine natürlich entsprechende Kritik daran knüpft. Man vergleiche S. 108 meiner Abhandlung mit S. 106 u. f. Jener letzte Laugenrest, der allerdings vorhanden sein musste, reicht mir gerade hin um die mancherlei Vertaubungen, Anreicherungen, Separationen, Rekrystallisationen etc. erklärlich

werden zu lassen, welche an und in den Klüften des Schieferflötzes und seines nächsten Hangenden und Liegenden bekannt sind.

Laugen habe ich also selbstverständlich auch hierzu wieder »nöthig«, weil sich solche Schwefelmetalle, gemäss den Ergebnissen »qualitativer Versuche« verpönter Weise, nun einmal durchaus nicht in reinem Wasser lösen. Desto besser lösen sie sich, chemisch allerdings, zum status quo ante, in meinen Eisenchlorid enthaltenden concentrirten Salzlaugen, wobei nebenher natürlich Alkali- resp. Erdalkalisulfate entstehen. Kommen diese Lösungsgemische dann wieder unter den Einfluss von Reduktionsmitteln, z. B. in fortgesetzte Berührung mit bituminösen, d. h. kohlenwasserstoffhaltigen Schiefern, so geht der umgekehrte Prozess vor sich: die Schwermetallchloride werden wieder zu Schwefelmetallen, wenn sie nicht, wie das Silber hie und da, noch weiter reducirt werden; und die starkbasigen Metallsulfate werden zu Chloriden, selbst der Baryt, wo dieser mit dabei war — womit gleichwohl nicht behauptet sein soll, dass all der viele Baryt, den wir im Kupferschiefer- resp. Zechsteinrevier sehen, einst unbedingt Chlorbaryum gewesen sein müsse, und dies trotz der Lautenthaler Quelle.

Also nochmals Laugen! Auch leidlich normales Meerwasser, wie es ja bald über dem Kupferschiefer gestanden haben wird, nützt hier nichts: es war, wie der Bitumengehalt der Zechsteinserie bis hoch hinauf beweist, immer noch verhältnissmässig reich an höher constituirten Kohlenstoffverbindungen, also kein Lösungs- oder auch nur Zersetzungsmittel für geschwefelte Erze, wie unser heutiges, sauerstoffbeladenes Meerwasser etwa. —

Zur Sache der Metamorphose selber möchte ich auch hier wenigstens einen Punkt kurz herausheben. Es steht zweifellos fest, dass Eisenoxyd nur unter ganz besonderen Bedingungen darauf verzichtet mit Wasser chemisch verbunden aufzutreten. Diese Bedingungen sind zweierlei: 1. sehr hohe Wärmegrade; 2. Gegenwart stark hygroskopischer Substanzen. Die ersteren kommen nicht für uns in Frage, denn — der Kürze halber nur e i n e n Gegenbeweis — das bei Ilfeld zwischen rothen Gesteinen liegende Steinkohlenlager ist weder Anthracit noch Koks, sondern Steinkohle. Bleibt also nur No. 2, Eisenoxyd wasserfrei, wie im rothen Steinsalze etc., in das es bei dessen Krystallisation aus den überstehenden Laugen hineingefallen sein mag.

Hieraus folgt sofort, dass die soeben erwähnten rothen Gesteine eine metamorphische Bildung sind, denn Pflanzenwuchs und concentrirte Salzlaugen vertragen sich nicht mit einander. Alles Uebrige, was ich sonst noch zur Frage beigebracht habe, bleibe hier unberührt. — Und nun bitte ich, meine Angaben nicht auf Treu und Glauben hinzunehmen, sondern möglichst die Sache selber anzusehen: einige Tage in der südharzer Regionalmetamorphose um Stolberg herum; einen Tag Wanderung über Strassberg, Alexisbad, Mägdesprung bis zum Falken nahe an der Ausmündung des an

prächtigen Aufschlüssen fast überreichen Selkethals stets im normalen, nicht umgewandelten Gebirge; dann ein weiterer Tag vom Falken abwärts, wo sofort rechter Hand im grossen Steinbruche die rothen Gesteine wieder beginnen als Regionalmetamorphose des nördlichen Harzrandes — die natürlich dieselbe ist, wie die südharzer, mit ihr heute noch östlich um den Harz herum zusammenhängt, und wohl auch über den Harz quer hinweg, als derselbe damals ein mehr potentielles als wirkliches Gebirge gewesen sein mag, mit ihm als einheitliche Oberflächenzone zusammengehangen haben dürfte — bis Meisdorf, nunmehr stets von rothen Gesteinen begleitet, ebenso wieder bei Ballenstedt, wo der Denkmalsberg an seiner Westseite prächtigen Aufschluss in rothen Gesteinen bietet, die sich thalaufwärts wieder bis an eine nicht ferne Südgrenze hin verfolgen lassen.

Auf einer Tour von wenigen Tagen also — wenn man eben keine Wochen und Monate aufzuwenden hat — kann man sich über das Phänomen unterrichten, um alle den vielen Vorkommnissen rother und entkohlter Sedimente auf unserem Planeten, so vieler umgewandelter Eruptivgesteine dazu, ihrer Befreiung von Schwefelmetallen, der Entstehung metamorphischer Rotheisensteinlagerstätten aus Diabasen oder Kalksteinen, wobei benachbarte oder benachbart gewesene Steinkohlenflötze das Eisen lieferten, vielen krystallinen Ausscheidungen von Eisenglanz, rothem Glaskopf etc. auf Gängen, der Vertaubung edler Erzgänge und ganzer Steinkohlenlager im rothen oder »bunten« Gebirge u. dergl. m. im befriedigenden Bewusstsein ihres so einfachen, gemeinsamen Causalzusammenhanges gegenüber zu stehen. Es ist alles Laugenarbeit, am Harze zweifellos permischen Alters.

Und wer Gelegenheit hat die so leicht zu identificirenden Analoga anderwärts aufzufinden, wenn auch maskirt vielleicht durch aufdringliche Pressungsphänomene, der möge einstweilen erst einmal an dem unbestreitbaren Satze festhalten, dass verquetschte, verstauchte Gesteine und allerlei Ruschelreviere mindestens ebenso geeignet waren den Laugen von oben her den Weg und ein Wirkungsfeld darzubieten, wie den Mineralquellen von unten her. Man wird sich meistens gut dabei stehen, denn was Salzlaugen sind, weiss man; wenn nöthig, kann man sie sich sogar aus eben so originalem Meerwasser, wie es schon das älteste Palaeozoicum umbrandete, täglich selber machen. Was Mineralquellen sind, ist dagegen noch heute ziemlich räthselhaft, geschweige dass sich über solche Näheres bestimmen liesse, deren theoretischer Hauptvorzug grade darin bestehen mag, dass sie eben nicht mehr da sind.

Chauvinismus in der Wissenschaft.

Von **A. Baltzer** (Bern).

In einer gegen Ende letzten Jahres publicirten Arbeit: Ueber einige tektonische Verhältnisse in der westlichen Lombardei, macht Herr Professor T. Taramelli von Pavia am Schluss folgende Bemerkungen, die ich genau nach dem italienischen Text[1] wiedergebe:

> Aber ich möchte, dass man auch ausserhalb Italiens wisse, dass wir nicht die Hände in den Schooss gelegt haben und dass wir durchaus kein Bedürfniss fühlen, dass fremde Geologen jeden Tag kommen, um sich in unsere Arbeiten einzumischen, wie es noch neuerlich der Professor Baltzer von Basel (sic!) gemacht hat, der eine geologische Karte des Iseosees weniger detaillirt publicirte, wie jene, welche ich vor Jahren von derselben Region aufgenommen hatte und die ich mit den Resultaten der sehr exakten Studien des Collegen Professor Salmojraghi combiniren wollte. Die Welt ist so gross! Mögen diese fremden Herren Geologen — fast immer Deutsche — ein wenig Geduld haben; unser Land werden wir für uns studiren. Mögen sie anderswo hingehen, um die akademischen Titel zu erwerben! Und unsere Regierung, fühlt sie nicht die Schande und den Schaden dieser wissenschaftlichen Invasion, die auf gleicher Höhe mit jener anderen steht, welche vom Brenner herab sich über das Trentino und den Garda ergiesst, die dem Italienerthum des Fassathales nachstellt; welche, wenn sie nicht aufgehalten wird, im Stande ist sich bis zu den Thoren von Verona vorzuschieben? Meine Schüler und ich thun unser Bestes; aber unser sind wenige, es fehlt die Coordination und Continuität der Arbeit. Vielleicht, wenn man erfährt, dass in den Voralpen eine officielle Aufnahme begonnen hat, wird die Berliner Akademie für ihre jungen deutschen Geologen, denen sie so reichliche Entschädigungen und Prämien austheilt, eine andere, ausserhalb Oberitaliens[2] liegende Gegend ausfindig machen; denn man kann nicht annehmen, dass jenseits der Alpen nicht mit jener Delicatesse verfahren werde, welche so kräftig dazu beiträgt, die guten Beziehungen zwischen den Individuen wie zwischen den Völkern aufrecht zu erhalten.

Soweit Taramelli.

Indem ich diesem Erguss des geschätzten Geologen von Pavia eine grössere Publicität verschaffe, glaube ich in seinem Sinn zu

---

[1] Bollettino della Societa geologica italiana, Vol. XXI, Fasc. III, 1902.

[2] Mittel- und Unteritalien scheint Herr Taramelli zu gestatten (Br.).

handeln, zweifle aber, dass dieser kalte Wasserstrahl die gewünschte Wirkung thun wird, befürchte vielmehr, die »fremde Invasion« werde durch solche Mittel nicht verhindert werden können, da die Wissenschaft nun einmal sich nicht nach den Grenzpfählen richtet. Letzteres that sie übrigens schon damals nicht als Herr TARAMELLI auf schweizerischem Boden im Canton Tessin arbeitete und als er seine Uebersichtskarte der Lombardei über die Grenze nach Norden ausdehnte! Ja noch im Jahre 1885 huldigte er anderen Grundsätzen, als er[1] eine geologische Karte des hydrographischen Beckens vom Tessinfluss publicirte, die weit in das schweizerische Gebiet hinaufreicht. Woher doch jetzt auf einmal das Pochen auf den Schlagbaum?

Meine Karte vom Iseosee in 1 : 100000 (Originalaufnahme in 1 : 25000) soll weniger detaillirt sein, wie die, die er »vor Jahren« von derselben Gegend aufgenommen hat. Ja warum wurde letztere denn nicht publicirt? Ich kann mich nur an seine geschätzte Uebersichtskarte der Lombardei in 1 : 250000 halten, ein Vergleich derselben wird jedem Kenner zeigen, dass mein Specialkärtchen nicht überflüssig war! Ich weise ferner hin auf meine 1896, 92 und früher publicirten Feststellungen über das Interglacial von Pianico (in Verbindung mit dem von Cadenabbia und Lugano) und anderes Glacialgeologische; ferner auf die in Verbindung mit Dr. MÖBUS festgestellte äussere und innere Moränenzone im Iseogebiet, die Unterscheidung dreier Schotter daselbst im Sinne von PENCK, die Bestimmung der oberen Moränengrenze, die rückläufigen Moränen und Terrassen; endlich auf meine tektonischen Beiträge im Iseoseegebiet und auf die grosse camunische Ueberschiebung.

TARAMELLI[2] legte der italienischen geologischen Gesellschaft ein sich auf die Gegend zwischen Ortasee und Brembothal beziehendes Kartenmanuskript vor, worauf nach seinen, STELLA's und SACCO's Untersuchungen ebenfalls 3 Diluvialstufen unterschieden seien; wie sich aber aus STELLA's[3] vorzüglicher Zusammenfassung der betreffenden Arbeiten ergiebt, existiren zwischen ihm und SACCO mit Bezug auf die Deutung der Schotter tiefgreifende Differenzen: ich füge hinzu auch noch beträchtliche zwischen STELLA's Auffassung und der meinigen, worüber ich[4] mich in meiner Arbeit ausführlich ausgesprochen habe, nachdem STELLA in der liebenswürdigsten Weise die Glacialgeologen der Nordseite dazu aufforderte. Hier ist in der That Aussprache und gemeinsame Arbeit oder dann wissenschaftliche Widerlegung am Platze, nicht aber ein dem Ernst der Wissenschaft wenig entsprechendes hochmüthiges: Noli turbare circulos meos!

---

[1] Bollet. della Soc. geol. ital., 41. Band.
[2] Boll. XXI, III, 1902.
[3] Sui terreni quaternari nella Valle del Po. Boll. R. Com. geol. No. 3, 1895.
[4] KOKENS geol. und pal. Abhdl., neue Folge, Bd. V, Heft 2, p. 29.

Dass es sich übrigens bei TARAMELLI's Vorgehen nur um den Ausbruch übler Laune eines Einzelnen handelt, dafür bürgt mir persönlich das überaus freundliche und liebenswürdige Entgegenkommen, welches ich bisher bei allen übrigen italienischen Geologen gefunden habe.

Ueber Stegoceras und Stereocephalus.

Von **Franz Baron Nopcsa jun.**

Ssacral, 26. December 1902.

In den Contributions to Canadian Palaeontology 1902, Vol. III beschreibt LAMBE unter anderem Schädelfragmente zweier neuer Dinosaurier, die er *Stegoceras* und *Stereocephalus* nennt.

Die Stegoceras-Stücke (Tab. XXI, Fig. 1—5) zeigen eine gewölbte Oberfläche, auf der Unterseite werden sie durch zwei flache, bogenförmig verlaufende Kiele in drei Flächen, eine mittlere und zwei laterale getheilt. Der Kiel selbst zeigt eine Suturfläche.

LAMBE hält diese Stücke, da sich auf ihnen sowie bei einem Praenasale von *Triceratops* zwei Näthe in einem rechten Winkel kreuzen und ihre polsterförmig aufgetriebene Oberseite einen Panzer getragen haben dürfte, für *Praenasalia*.

Ich glaube nun aber, dass diese Stücke viel eher in anderer Weise interpretirt werden müssen.

Aehnliche Näthe wie an vorliegenden Stücken kommen auch zwischen Nasale und Frontale und Frontale und Parietale vor und können daher bei einer Orientirung nicht als massgebend betrachtet werden.

Jedenfalls zeigt aber der bilateral symetrische Bau an, dass die Stücke von der Mittellinie des Schädels, und wie der Panzer zeigt, von dessen Oberseite stammen.

Für ihre Natur als Nasalia resp. Praenasalia spricht nur die Bepanzerung und dies umsomehr, da unpaare Knochenzapfen bei Dinosauriern bisher nur aus der Nasenregion dieser Thiere bekannt wurden (*Triceratops* und *Ceratosaurus*). Entschieden gegen diese Deutung als Praenasalia scheint mir aber trotz ihres Panzers der Bau ihrer Unterseite zu sprechen.

Diese ist genau dieselbe wie bei dem von HULKE (Quart journ. 1881) abgebildeten Frontale von Camptosaurus Prestwichi gestaltet und ein genauer noch nicht beschriebenes Frontale von *Mochlodon* (Akadem. Anzeig. 1902) meiner eigenen Sammlung zeigt ebenfalls denselben Bau, woraus sich die Nothwendigkeit ergiebt, das eine (unterhalb der Quernath gelegene) Stück als Frontale zu deuten.

Die mittlere Fläche auf der Unterseite des Stegocerasknochens entspricht auf diese Weise der Stirnhöhle, während die lateralen

Flächen die Augenhöhle begrenzten. Die Suturflächen dienten demnach offenbar den lateralen Elementen der Schädelkapsel zum Ansatz. Das vor (resp. in der Figur über der Quernath) gelegene Stück muss nun, da es kaum ein Parietale ist, wohl dem Nasale entsprechen.

Stegoceras war also ein orthopoder Dinosaurier, der in der Mitte der Stirne blos einen einzigen unpaaren Knochenzapfen trug. Die Analogie mit dem dilluvialen *Elasmotherium* ist in die Augen springend, und dieses neue »Einhorn« gewinnt, da bisher Dinosaurier mit derartig aufgetriebener Stirnnasenregion unbekannt waren, ein ganz besonderes systematisches Interesse.

Ob es den *Ceratopsiden* oder *Stegosauriden* (im weiteren Sinne) zugetheilt werden muss, erscheint nach dieser neuen Deutung noch durchaus fraglich.

Auch *Stereocephalus*, das zweite neue Genus, das Lambe aufstellt, repräsentirt einen vielleicht zu den *Acanthopholididae* gehörenden neuen Typus, und bei diesem verdient jene bogenförmige Panzerkrause, die mit dem Schädel gefunden wurde, besondere Beachtung, da sie wohl geeignet ist, uns die Modification des Schädels bei den Ceratopsiden zu erklären.

Die dem *Stereocephalus* zugeschriebenen Panzerplatten (Tab. XXI; Fig. 6—8) erinnern ganz an die Platten des am Schädel ebenfalls bepanzerten *Struthiosaurus*, was jedoch, sowie die gewebeartige Textur einiger anderer Platten noch zu gar keinen Schlüssen über die Verwandtschaft dieser Formen berechtigt.

Der Zahn von *Stereocephalus* zeigt allerdings ebenfalls nicht unerheblich acanthopholididen Typus.

Vorläufige Mittheilung über eine Lakune oder Discordanz zwischen Senon und Danien in Dänemark.

Von **J. P. J. Ravn.**

Kopenhagen, 23. Februar 1903.

Das klassische Profil am Stevns Klint auf Seeland zeigt wie bekannt die folgende Reihenfolge der Schichten:

5. Diluvium.
4. Bryozoenkalk (»Limsten«).
3. Cerithiumkalk (»Faxelag«).
2. Fischthon (Fiskeler).
1. Schreibkreide (Skrivekridt).

Die Schreibkreide ist immer der Mucronatenkreide zugerechnet worden; alle darüber liegenden dänischen Kreideablagerungen fasste Forchhammer unter der Bezeichnung »Jüngere Kreide« (»Nyere

Kridt«) zusammen, ebenso wie Desor die Etage danien für dieselben Ablagerungen aufgestellt hatte, und alle späteren Verfasser haben diese Eintheilung der Kreideablagerungen Dänemarks angenommen; unlängst haben jedoch Grönwall und Hennig die Meinung ausgesprochen, der Fischthon und der Cerithiumkalk seien Uebergangsbildungen zwischen der Schreibkreide und dem Bryozoenkalk.

Aber dies scheint doch nicht der Fall zu sein. Als ich meine Untersuchung der Molluskenfauna der dänischen Kreidebildungen angefangen hatte, fiel es mir gleich auf, dass die Fauna des Cerithiumkalks (vom Fischthon kann hier ganz abgesehen werden, weil seine Fauna nur ganz wenige Arten zählt) eine solche ist, dass sie als eine typische Fauna der Schreibkreide zu betrachten ist, eine Fauna, die von der des Bryozoenkalks sehr verschieden ist.

Untersuchungen an Ort und Stelle haben mich dann später davon überzeugt, dass der Cerithiumkalk eine lange dauernde Unterbrechung der Sedimentation, wenn nicht eine Emersion, bezeichnet. In meiner Abhandlung über die Mollusken der Kreideablagerungen Dänemarks[1] habe ich desshalb im Gegensatz zu älteren Verfassern den Fischthon und den Cerithiumkalk zur Mucronatenkreide gerechnet, und ich habe die Danien-Etage an der Grenze zwischen dem Cerithiumkalk und dem Bryozoenkalk anfangen lassen.

So hat man wie in Belgien, Nordfrankreich und Russland auch in Dänemark eine Lakune oder Discordanz zwischen Senon und Danien.

Schon lange arbeite ich an einer Abhandlung, die u. A. auch diese Sache bespricht, und in welcher ich die Beobachtungen anführen werde, die mich zu der oben erwähnten Auffassung geführt haben. Weil diese Abhandlung erst in einigen Monaten erscheinen wird, und weil de Grossouvre in seiner grossen Arbeit: Recherches sur la craie supérieure, I. Theil (Paris 1901), auch die stratigraphischen Verhältnisse am Stevns Klint bespricht und sich den Beobachtungen älterer Autoren gegenüber zweifelnd stellt, habe ich es für richtig gehalten, diese kleine vorläufige Mittheilung zu publiciren.

Miscellanea.

— Im Anschluss an die vom 20. bis 26. September ds. Js. in Cassel tagende 75. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte soll — wie alljährlich — eine wissenschaftliche Ausstellung veranstaltet werden.

---

[1] Kgl. Danske Vid. Selsk. Skrifter, 6. R., naturv. og math. Afd. Bd. XI. Kopenhagen 1902.

Da die zur Verfügung stehenden Räumlichkeiten indessen beschränkt sind, besteht die Absicht, nur neue besonders wichtige Gegenstände vorzuführen, welche sicher sind, die Aufmerksamkeit der zahlreichen Besucher der Versammlung zu finden.

Nähere Auskunft ertheilt der Vorsitzende des Ausstellungsausschusses: Herr Dr. Meder, Cassel.

Personalia.

Herr Professor **Rinne** in Hannover hat im Auftrage des Reichsmarineamts eine Reise nach Kiautschou angetreten, um dort technisch-geologische Untersuchungen auszuführen. Im Herbst wird er von dort zurückkehren.

Herr **A. Karpinsky** hat sein Amt als Director des geologischen Comités in St. Petersburg niedergelegt. An seiner Stelle ist **Th. Tschernyschew** berufen.

Herr **Th. Tschernyschew** hat sich auf mehrere Monate nach Andischan begeben, um die Ausdehnung und die Wirkung der centralasiatischen Erdbeben zu untersuchen.

Herr **Oldham** ist von der Direction des Geological Survey of India beauftragt, die von F. Noetling begonnenen Untersuchungen in Kaschmir, welche bekanntlich zu der Entdeckung von *Glossopteris*-reichen Schichten unter mittlerem Productuskalk führten, fortzusetzen.

Berichtigungen. Centralblatt 1903.

p. 46, Z. 2 v. u. statt »Schiebungen« lies »Schichten«.

p. 47, in Profil 3, unten statt »nach Nauschwellend« lies »nach N. anschwellend«.

p. 47, Z. 12 v. u. statt »Pidnole« lies »Pid pole«.

p. 47, Z. 13 v. u. statt »Pint Dadan Khem« lies »Pind Dadan Khan«.

p. 48, Z. 12 v. o. statt »Baganwalagruppe-Localmoräne« lies »Baganwalagruppe — Localmoräne«.

p. 72, Z. 12 v. u. statt »ist, da« lies »ist. Da«.

p. 99, Z. 7 v. u. statt »mit diesen jene« lies »nur jene«.

p. 102, Z. 16 v. u. statt »Untersand« lies »Untergrund«.

p. 103, Z. 19 v. o. statt »Unterschiebung« lies »Ueberschiebung«.

p. 145, Z. 3 v. o. statt »Schüppchen. Die Schüppchen« lies »Büscheln. Die Kryställchen . . . .«.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Sirks, A. H.: On the advantage of metal-etching by means of the electric current.
Koninklijke Academie van Wetenschappen te Amsterdam. Proceedings of the meeting of September 27, **1902**. 7 pag. m. 1 Taf.

Wolff, F. von: Ueber zwei mineralogisch interessante Steinbeile.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 51—54.

Woolnough, W. G.: Symmetrically distorted crystals from western Australia.
Journ. and proceed. of the Royal Society of N. S. Wales. **35**. **1902**. 332—336 mit 1 Taf.

Zambonini, F.: Beiträge zur Mineralogie Piemonts.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 78—84.

Petrographie. Lagerstätten.

Romberg, J.: Geologisch-petrographische Studien in den Gebieten von Predazzo und Monzoni. III.
Sitz.-Ber. k. preuss. Akad. Wiss. Phys.-math. Cl. IV. **1903**. 43—68.

Setz, W.: Die Erzlagerstätten der Gegend von D. Feistritz-Peggau, Frohnleiten, Uebelbach und Thalgraben.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **10**. **1902**. 357—387 m. 12 Fig. im Text u. 393—314.

Tenow, O.: Ueber einen mineralführenden Albitpegmatit von Stripåsen in Westmanland.
Bull. geol. Institution, Upsala. No. 10. **1902**. 267—270. Taf. IX.

Voit, F. W.: Das Kupfererzvorkommen bei Senze do Itombe in der portugiesischen Provinz Angola, Westafrika.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **10**. **1902**. 353—357 mit 1 Fig. im Text.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Kahnt, O.: Vulkan-Ausbrüche, Erdbeben und die Erdrinde. Gemeinverständliche Betrachtungen über die Vulkanausbruch- und Erdbeben-Erscheinungen.
Sagan. **1902**. 22 pag. 2 col. Taf.

Leverett, F.: Glacial formations and drainage features of the Evie and Ohio Basins.
Monographs of the U. S. Geological Survey. Washington **1902**. 802 pag. 28 Taf. u. K.

Milne, J.: Earthquake observations in Galicia.
Nature. 8. Jan. **1903**. pag. 235.

Sapper, K.: Weitere Mittheilungen über den Ausbruch des Vulkans Sta. Maria in Guatemala.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. pag. 71.

Van t'Hoff, J. H., **Meyerhoffer**, W., **Donnan**, F. G. u. A.: Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Steinsalzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers. 27. Mitth. **Bruni**, G.: Die künstliche Darstellung des Pinnoit.
Sitz.-Ber. Berlin. Akad. **1902**. 3 pag.

Volcanic Eruptions in the West Indies.
West Indian Bulletin. The Journal of the imperial agricultural department for the West Indies. III, 3. Barbados **1903**. 271—293.

Walter: Ueber *Nemertites sudeticus* ROEM., sein Vorkommen und seine Entstehung.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 76—78.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Aeberhardt: Alluvions anciennes de Genève.
Ecl. geol. Helv. VII, 4. **1903**. 271—286.

Bergt, W.: Zur Geologie des Coppename- u. Nickeriethales in Surinam.
Samml. des geolog. Reichsmuseums in Leiden. Herausgeg. von K. MARTIN. Beitr. z. Geologie von Niederl. Westindien etc. Bd. II, 2. **1902**.

Brusina, S.: Eine subtropische Oasis in Ungarn. (Fossile *Melanopsis*- u. *Neritina*-Arten).
Mittheilungen des naturwissensch. Vereins zu Graz. **1902**. 21 pag.

Compte rendu de la Réunion de Genève.
Ecl. geol. Helv. VII, 4. **1903**. 305—320.

Cortazar, D. de: Las hachas de piedra pulimentada en Espana.
Bol. de la Com. del Mapa geol. de Espana. XXVI. **1902**. M. 3 Taf.

Gerber: Eocän des Kienthals.
Ecl. geol. Helv. VII, 4. **1903**. 301—305.

Grabau, A. W.: Guide to the Geology and Palaeontology of Niagara Falls and vicinity.
Bull. Buffalo Soc. Nat. Hist. Albany **1901**. 284 pag. 18 Taf. 190 Fig.

Jentzsch, A.: Die geologische Landesuntersuchung von Grossbritannien und Irland.
Zeitschr. f. prakt. Geologie. **1903**. 4—15.

Koken, E. u. **Noetling**, F.: Geologische Mittheilungen aus der Saltrange. No. 1. Das permische Glacial.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 45—49.

Palaeontologie.

Ameghino, Florentino: Notices préliminaires sur des mammifères nouveaux des terrains crétacés de la Patagonie.
Boletin de la acad. nac. de ciencias en Cordoba. 17. 1902. 5—70.

Ameghino, Florentino: Prémière contribution à la connaissance de la faune mammalogique des couches à *Colpodon*.
Boletin de la acad. nac. de ciencias en Cordoba. 17. **1902**. 71—138.

Bosco, Camillo: Il *Lophiodon Sardus* (n. sp.) delle ligniti di Terras di Cellu (Sardegna).
Rendic. R. Accad. d. Lincei. Cl. sc. fis., mat. e nat. (5.) 11. 21. Sept. **1902**. 178—182 mit 3 Fig. im Text.

Lucas, F. A.: A new generic name for *Stegosaurus Marshi (Hoplitosaurus)*.
Science. N. S. Vol. XVI. 1902. pag. 435.

Baron Nopsca jun., F.: *Limnosaurus* (Nopsca) durch *Telmatosaurus* (nov. nom.) zu ersetzen.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. pag. 54.

Baron Nopsca jun., F.: Ueber die *Varanus*-artigen Lacerten Istriens.
Beiträge z. Palaeont. u. Geol. Oesterreich-Ungarns u. d. Orients. XV, 1. **1903**. 31—42. Taf. V u. VI.

Nordenskjöld, E.: Ueber die Säugethierfossilien im Tarijathal, Südamerika.
Bull. geol. Institution, Upsala. No. 10. **1902**. 261—266.

Pampaloni, L.: Microflora e microfauna nel disodile di Melilli in Sicilia.
Rendic. R. Accad. d. Lincei. 1902. Cl. di sc. fis., mat. e nat. 11. 248—253.

Sauvage, H. E.: Le Mammouth dans la partie Sud de la mer du Nord.
Bull. de la soc. belge de géol. 1899. Bruxelles 1902. 59—64.

Sernander, R.: Einige Vertebratenfunde aus schwedischen Torfmooren.
Bull. geol. Institution, Upsala. No. 10. **1902**. 223—233.

Stromer von Reichenbach, E.: Bericht über eine von den Privatdocenten Dr. Max Blanckenhorn und Dr. Ernst Stromer von Reichenbach ausgeführte Reise nach Aegypten. (Schädel und Unterkiefer von *Zeuglodon Osiris* Dames.)
Sitz.-Ber. k. bayer. Akad. Wiss. Math.-phys. Cl. **1902**. 341—352.

Wollemann, A.: Geologische und palaeontologische Notizen aus der Umgegend Braunschweigs.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 49—51.

Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Zur Kenntniss der Insel S. Lucia in Westindien.

Von **Karl Sapper.**

Castries (S. Lucia), 17. Februar 1903.

Während meines Aufenthalts auf der Insel S. Lucia (20. Januar und 11.—17. Februar) besuchte ich Castries, Soufrière und seine benachbarten Schwefelquellen, Choiseul, D'Ennery und Cul de Sac; den äussersten Süden (Vieux Fort und Umgebung) habe ich leider nicht aus eigener Anschauung in der kurzen Zeit kennen lernen können und bedauere dies um so mehr, als dort horizontal gelagerte Sandsteine mit dünnen Kalksteinbänken und Lignitlagen in ziemlich grosser Ausdehnung anstehen sollen, wie mir mehrere Eingeborene (am Ende meines Aufenthalts auf der Insel) versicherten.

Das Kartenbild der Insel ähnelt sehr demjenigen ihrer südlichen Nachbarn: dieselbe in nordsüdlicher Richtung gestreckte, ovale Gestalt mit einer centralen Gebirgskette, von der nach beiden Seiten hin die Nebenkämme ausstrahlen. Bei genauerer Betrachtung bemerkt man aber doch wesentliche Unterschiede: verhältnissmässig häufig finden sich hier ziemlich tief eingeschnittene Buchten, die zumeist nichts anderes als das unter den Meeresspiegel gesunkene Thalende darstellen; die Thäler selbst sind länger, wesentlich breiter und flacher aufsteigend als auf S. Vincent oder Grenada; sie deuten auf eine reifere Entwicklungsperiode der Insel hin. Dem entsprechend ist auch die Centralkette stellenweise bereits sehr tief erniedrigt und erhebt sich nur an wenigen Stellen noch zu bedeutenden Höhen, wie Piton Flore im Norden und Piton Canarie im Süden der Insel. Im äussersten Norden ist zwar das Gelände noch gebirgig, aber von einer deutlichen Ausstrahlung von einer Centralkette aus ist hier kaum mehr etwas zu bemerken, da die seitlichen Höhen sich vielfach höher erheben, als die einstige Centralkette. Im äussersten Süden findet man eine flache, aber von tiefen Flussthälern durchschnittene Abdachung, aus der nur

wenige Hügel mit stärkerer Individualisirung hervortreten. Ganz isolirt erheben sich im Südwesten der Insel 2 steile, ca. 800 m hohe Berge, die beiden Pitons, die wegen ihrer höchst auffälligen imposanten Gestalt geradezu als das Wahrzeichen der Insel gelten; die südlichen Nachbarinseln besitzen nichts, was ihnen an die Seite gestellt werden könnte.

Wenn so topographisch genommen ganz wesentliche Unterschiede zwischen S. Lucia und den südlichen Nachbarn bestehen, so ist dasselbe auch in geologischer Hinsicht der Fall. Wohl zeigt sich insofern eine grosse Aehnlichkeit, als auch hier das Innere vorzugsweise von jungeruptivem Gestein eingenommen wird, während am Rande nin eine Zone von Conglomeraten und Tuffen auftritt. Sind aber die Tuffe auf S. Vincent und Grenada grossentheils vulkanisches Material auf primärer Lagerstätte, so sind hier die Conglomerate und Tuffe fast überall nur durch Zerfall, Wind- und Wassertransport aus dem anstehenden Gestein der Insel entstanden. Nur an wenigen Stellen treten vereinzelte jungeruptive Massen ans Meer heran, die man wohl als Lavaströme ansehen darf; leider habe ich solche aber nirgends an guten Aufschlüssen beobachten können, und bin daher über ihre Bedeutung nicht völlig im Klaren. Jedenfalls habe ich aber auf der ganzen Insel nichts beobachtet, was auf das Vorhandensein eines jungen Stratovulkans schliessen liesse, wie ihn S. Vincent in der Soufrière, Grenada im Lake Antoine und Martinique im Mont Pelé besitzt[1]. Hill und Spencer erklären zwar die Pitons für Reste eines alten Kraters; die gewaltigen Dacitmassen, die jene Berge bilden, zeigen aber keinerlei bankförmige Anordnung oder sonst irgendwelche Anzeichen früherer Zugehörigkeit zu einem Krater, sodass ich sie eher für stockförmige Gesteinsmassen ansehen möchte, deren merkwürdige, beim Petit Piton ganz zuckerhutartige Gestalt durch spätere Umgestaltung, namentlich durch Rutschungen (Erdschlipfe), entstanden ist.



Fig. 1. Skizze von S. Lucia.

[1] Es ist jedoch nicht unmöglich, dass sich unter den Hügeln der Nordspitze der Insel kleine Stratovulkane befinden könnten.

Alle Bewohner der Insel sind dagegen einig darin, dass sie in den Sulphur Springs und deren Umgebung einen Vulkan haben; ich kann aber auch darin nicht beistimmen, denn von einem eigentlichen Krater ist hier nicht die Rede, vielmehr liegen die Quellen an dem Thalschluss einer Schlucht, an deren Hängen da und dort kleinere vegetationslose Flächen auf das Vorhandensein von Schwefelexhalationen hinweisen. Die Hauptquellen befinden sich am nordöstlichen Abhang eines mässig hohen, länglichen Berges, der westlich von einem breiten, gekrümmten Thal begrenzt wird. Dieses letztere wiederum ist im Westen von einer parallel gebogenen Erhebung überragt, die in der That das Aussehen einer Kraterumwallung besitzt; da aber der Berg östlich vom Thal convex in dasselbe vorspringt, so wird der Eindruck, dass man einen alten Krater vor sich habe, wieder wesentlich abgeschwächt. Die zahlreichen Bergrutsche, die bei dem Orkan von 1894 an dem Berg zwischen jenem Thalboden und den Schwefelquellen entstanden sind, zeigen, dass derselbe nicht aus lockeren Auswürflingen und festen Lavabänken aufgebaut ist, sondern ursprünglich aus festem Gestein bestand, das nachträglich völliger Zersetzung anheimgefallen ist. Die tiefe und vollständige Zersetzung des Gesteins und die mangelhaften Aufschlüsse machen eine definitive Deutung des Aufbaus schwierig; aber so viel ist sicher, dass ein junger Stratovulkan hier nicht besteht oder bestanden hat.

Man darf deswegen nicht Anstand nehmen, die Schwefelquellen als eine Aeusserung vulkanischer Kraft anzusehen; dass sie aber zugleich die Lage des einstigen Kraters andeuten, braucht man keineswegs anzunehmen, wie denn z. B. die Ausoles von Centralamerika, die in ihrer ganzen Erscheinung die grösste Aehnlichkeit mit den Sulphur Springs von S. Lucia zeigen, ebenfalls zumeist fern von den eigentlichen Kratern auftreten.

Die Exhalationen der Sulphur Springs enthalten in erster Linie Schwefelwasserstoff, der in solchen Mengen zu Tage gefördert wird, dass man unter dem Einfluss der Passatwinde den Geruch noch 2 bis 3 Meilen von der Küste entfernt im Vorbeifahren sehr deutlich wahrnimmt. Theils sind es nur Dampfexhalationen, die mit grossem Getöse hervorbrechen, theils sind es Schlammquellen, die in kraterförmigen Vertiefungen schwärzliche oder weissliche Schlammmassen von verschiedener Zähigkeit in Sprudeln emporsenden; wieder andere Quellen sind heisse Klarwasserquellen. In der Regenzeit sind sie natürlich wasserreicher, als in der trockeneren Jahreszeit, und es kommt dann wohl vor, dass die Schlammquellen über den Rand überfliessen und dass der erstarrende Schlamm nun ringsum einen nach aussen flach, nach innen jäh abfallenden Kraterwall aufbaut. Die Gestalt und Zahl der einzelnen Quellen ist starken Aenderungen im Lauf der Zeit unterworfen; da und dort trifft man die rundlichen Vertiefungen an, in denen einst Quellen gespielt haben, die aber nun versiegt sind, und bei einigen konnte mir mein Führer mittheilen, dass ein Erdschlipf im Jahre 1894 die ganze Configuration

völlig verändert hatte. Aehnliche Aenderungen sind auch früher schon beobachtet worden, wie z. B. LEFORT DE LATOUR in seiner MS.-Beschreibung von S. Lucia aus dem Jahre 1789 derartige Mittheilungen macht; er sagt: »Le coup de vent de 1780, qui sans doute a été accompagné de quelques secousses intérieurs dans ce volcan, a occasionné bien des changements dans l'état du cratère: Les ouvertures qui existaient alors ont été entièrement comblées et il s'en est formé de nouvelles. Au reste, ces ouvertures changent souvent et de forme et de place. Les unes se ferment et il s'en ouvre d'autres ailleurs. Il n'est pas nécessaire pour cela de quelque grand accident de la nature«. LATOUR fährt dann fort: »Ces ouvertures ou chaudières sont remplies d'eau brouillante. Dans les unes la chaleur a été au thermomètre de Réaumur jusqu'à 97° degrés. Ces eaux tiennent en dissolution des sels et des minéraux de toute espèce, qui les épaississent et leur donnent une couleur noirâtre et bourbeuse«. Bezüglich der oben angegebenen Temperatur liegt offenbar ein Fehler vor.

Die gegenwärtige Vertheilung der einzelnen Quellen ist auf beistehender roher Skizze (pag. 277) veranschaulicht. Wegen der heissen, weichen Schlammumgebung waren verschiedene Quellen nicht zugänglich, ihre Temperatur also nicht festzustellen. Aufsteigende Gasblasen erzeugen bei vielen den Anschein heftigen Kochens; die Siedetemperatur wird von keiner der Quellen, soweit sie untersucht werden konnten, erreicht. Die Abscheidung von Schwefel ist an einigen Stellen nicht unbedeutend; die technische Verwerthung ist aber seit einiger Zeit aufgegeben worden. Dagegen wird eine der warmen Quellen (Temp.: 35° C.) zu einem höchst primitiven Badebetrieb ausgenützt.

In der unmittelbaren Nähe der Sulphur Springs steht Dacit an, der bis zu den beiden Pitons hin das Anstehende bildet; südlich und südöstlich von den Pitons verhindern die Tuffe, das Anstehende festzustellen. Die massenhaft lose herumliegenden Quarzkrystalle zeigen, dass die Tuffe hauptsächlich aus Dacitmaterial gebildet sind. Nördlich von den Pitons, zwischen diesen und dem Dorf Soufrière, steht dagegen Andesit an, der auch sonst den überwiegenden Theil der Insel zu bilden scheint. Er ist gewöhnlich tief hinein zersetzt und auf dem Weg quer über die Insel hinweg von Castries nach D'Ennery trifft man harten Fels in grösserer Ausdehnung nur in der Nähe der Passhöhe, am Kamm der Centralkette, an. Es scheint mir, dass man diese merkwürdige Erscheinung am ehesten damit erklären kann, dass am Hauptkamm die häufigen Rutschungen das Anstehende immer wieder entblössen, während auf den Seitenkämmen Rutschungen seltener vorkommen und daher tiefzersetztes Gestein sichtbar wird.

Gleich ihren südlichen Nachbarn hat S. Lucia in relativ junger Vorzeit starke Küstenverschiebungen erfahren. Reste alter Strandterrassen zeigen dies bei Soufrière (Malgré tout) und bei Castries

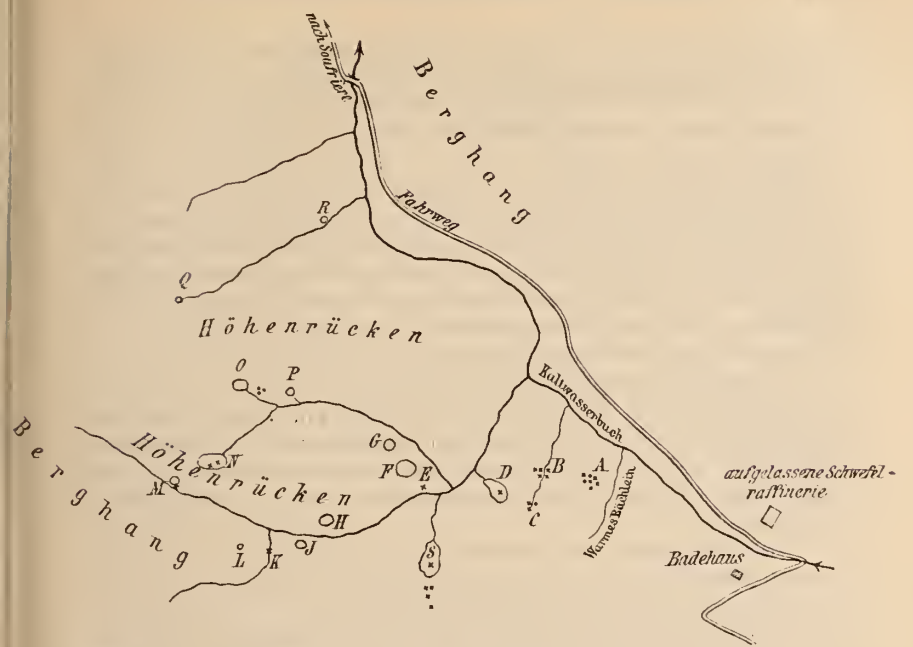


Fig. 2. Situationsskizze der Sulphur Springs bei Soufrière, S. Lucia.

A zahlreiche kleine Quellen, 91⁰ bis 92,5⁰ C.

B zahlreiche kleine Quellen, 87⁰ C.

C kleine Quelle, 87,8⁰ C. Daneben leichte Wasserdampfexhalationen, 80⁰ C.

D Grosse Quelle, schwärzliches Wasser, überall kochend, am stärksten in der Mitte. Temp. am Rand des 12 m langen, 4 m breiten Pfuhls 22⁰ C.

E Kleine Quelle, 87,5⁰ C.

F Grosser Schlammpfuhl, ca. 10 m Durchmesser, ½ m hohe, nach aussen flach abgedachte Umwallung. 1¼ m unter dem Rand innen schwarzer sprudelnder Schlamm, etwa ½ m hoch aufspritzend. In der Mitte des Kraterchens ein fester Schlammklotz.

G Grauer Schlammpfuhl, ca. 7 m Durchmesser. In der Mitte alle 5 bis 6 Secunden 1 bis 1½ m hoch aufspritzend. Temperatur am Rand 82⁰ C.

H. In runder Vertiefung von ca. 5 m Durchmesser strömt H_2S-haltiger Dampf mit starkem Getöse heraus.

I. Kleiner schwarzer Schlammpfuhl, ständig aufkochend, bis 1 m hoch aufspritzend.

K. Dampfquelle, inmitten eines Bachbetts; das Wasser des mässig warmen Bachs (33,5⁰ C.) wird von der Dampfquelle emporgespritzt.

L. Kleine heisse Quelle; an ihrer Stelle war bis 1894 ein grosser Schlammpfuhl, durch Erdschlipf zerstört.

M. Kleine Dampfquelle, daneben kleine Heisswasserquelle 92⁰ C. (Bächlein daneben zeigte 30,2⁰ C.).

N. Grosser schwarzer, kraterförmig eingesenkter Schlammsprudel, Längsdurchmesser ca. 12 m; Querdurchmesser ca. 10 m. Stark kochend an 2 Stellen, bis 1½ m hoch aufspritzend.

O. Schwärzlicher Schlammsprudel, ständig ½ m hoch aufkochend. ca. 5 m Durchmesser. P. Schlammsprudel ca. 3 m Durchmesser. Zwischen O und P kleine Quellen.

Q u. R heisse Quellen, nicht untersucht. Auf dem Höhenrücken zwischen O P u. Q R kommt am meisten Schwefel vor. (Alte Quell- und Fumarolenabsätze.)

S. Grosse Quelle, am Rand 82⁰ C. zeigend; im Centrum grosser ½ m hoch wallender Sprudel. Südlich davon kleine Quellen.

deutlich; diese Strandterrassen sind aber auffallend wenig ausgedehnt und auch nicht in grosser Höhe nachzuweisen. So sind die beiden Terrassen von Malgré tout nur etwa 30, bezw. 40 m hoch. In jungtertiärer, vorläufig noch nicht näher zu bestimmender Zeit[1] ist aber die Insel wesentlich tiefer untergetaucht gewesen, denn am Morne Cabouril (zwischen Soufrière und den Pitons) fand ich noch bis zu einer Erhebung von etwa 150 m überm Meer Korallen und Kalksteinconglomerate vor. Die Korallen und einzelne Muschelreste sitzen hier unmittelbar auf anstehendem Gestein auf; auf Tuffen habe ich sie nirgends bemerkt; ich halte es daher für wahrscheinlich, dass die Bildung dieser Korallenkalke in eine Zeit fiel, zu der die Tuffe noch nicht existirten.

Aehnliche Vorkommen von Korallenkalken sind meinen Erkundigungen zu Folge auch südlich vom Petit Piton nahe dem Meeresgestade, ferner bei Malmaison, nördlich vom Dorf Soufrière, vorhanden, und am Sorcière-Berg, im nördlichen Drittel der Insel, sollen Muscheln und andere Seethierreste noch in ca. 300 m Höhe vorkommen.

Das Auftreten von Muscheln und Korallen in ansehnlicher Höhe überm Meer war auch schon dem gewissenhaften Lefort de Latour bekannt. Er schreibt darüber (1789):

»Une chose moins cureuse que le volcan sulfureux, mais toute aussi intéressante pour la physique, c'est qu'on trouve, au sommet d'un des mornes les plus élevés de ce canton, une mine de pierres calcaires de madrépores, qui ne se forment jamais que dans le sein de la mer . . . . La mine dont nous parlons est composée d'un grand nombre de morceaux de ces pierres et de toutes les autres sortes de madrépores qu'on trouve dans la mer. Les unes et les autres ont été manifestamment roulées long temps par les eaux, car elles sont arrondies et leurs angles sont si petits qu'ils sont parfaitement émoussés, preuve certaine de l'action des eaux sur elles et des frottements qu'elles leur ont occasionnés. Outre les madrépores on trouve dans cette mine une grande quantité de coquillages marins également utiles pour faire de la chaux. Nous laissons aux physiciens à réfléchir sur ce fait et à nous en donner la solution«. —

Ueber das im Sommer 1902 westlich von Castries beobachtete, höchst merkwürdige Emporsteigen einer bedeutenden Wassersäule im Meer habe ich in Castries nichts Näheres erfahren können. Man hat die Erscheinung als submarinen Ausbruch gedeutet; irgend welche feste Auswurfsmaterialien sind dabei aber nicht geliefert worden und in Folge dessen nichts Bestimmtes über den Charakter der Erscheinung bekannt.

---

[1] Die neueste Publication Spencers über dies Gebiet ist mir leider nicht zugänglich.

Ein Besuch der Insel Montserrat (Westindien).

Von **Karl Sapper.**

Plymouth, 5. März 1903.

Vom 27. Februar bis 5. März 1903 habe ich den mittleren und südlichen Theil der Insel Montserrat durchwandert, und den höchsten Berg der Insel (Chances Pond ca. 900 m) erstiegen, während die Zeit leider zu einem Besuch der nördlichen Gebiete nicht ausreichte.

Die Insel zeigt eine langgestreckte Form, deren Längsaxe etwa von NW. nach SO. streicht; 3 Gruppen von Bergen, durch ziemlich bedeutende Einsenkungen des Geländes von einander getrennt, bilden ihre Haupterhebungen. Seitlich von der durch diese Berggruppen gebildeten Axe findet sich nahe der Hauptstadt Plymouth der kleine, isolirte S. George's Hill (ca. 430 m). Mit anfänglich ziemlich steiler, allmählich nach unten hin sich abflachender Neigung umzieht ein breiter Saum von Tuffen und Conglomeraten den hauptsächlich aus anstehendem Gestein bestehenden Kern der Insel mit seinen Berggipfeln. Diese aus lockerem Material bestehende Umsäumung ist in mancher Hinsicht den schiefen Ebenen Dominicas ähnlich, unterscheidet sich aber dadurch von jenen, dass der Böschungswinkel hier von oben nach unten zu sich ziemlich rasch ändert, während auf Dominica der Neigungswinkel auf weite Flächen hin sich gleich bleibt. Ausserdem sind auf Montserrat verschiedene flachhügelförmig hervortretende Erhebungen auf den Abdachungen vorhanden, welche den schiefen Ebenen Dominicas fehlen.

Die randlichen Aufschüttungsmassen auf Montserrat sind theils echte Tuffe, entstanden durch direkten Absatz von Auswürflingen, theils sind es Conglomerate und sonstige Gebilde, wie sie durch die Thätigkeit des spülenden und erodirenden Wassers unter Mitwirkung des Windes an den geneigten Hängen entstehen konnten, d. h. der von den höheren Bergen herabgefallene Schutt, die erdigen Zersetzungsprodukte der Gesteine zusammen mit den vulkanischen Auswürflingen, wurden je nach der Witterung und Lage vom Regenwasser, von Ueberschwemmungsfluthen oder vom Wind erfasst und mehr oder weniger weit abwärts und theilweise auch seitwärts entführt, wodurch eine gründliche Mischung verschiedenartiger Materialien zu Stande gebracht wurde. Der Gang der Ereignisse brachte es auch mit sich, dass zuweilen Lagen feinkörnigen Sandes zwischen den Bänken gröberen Gerölls sich finden. Die jüngeren Gebilde dieser Art sind meist noch völlig locker übereinander gehäuft, während die älteren mehr oder weniger stark verkittet sind. Bei den Aufschlüssen nahe dem Meeresstrand zwischen Plymouth und Little Town bemerkt man neben wohlgerundeten Geröllen viele Stücke mit wenig abgerundeten Kanten und manche scharfkantige Steine, eingebettet in sandiges und thoniges Cement.

Sind auch für gewöhlich die Wasserläufe während der trockeneren Jahreszeit völlig trocken, so erreichen dieselben doch während der Regenzeit eine bedeutende erodirende Kraft, weshalb auch die randlichen Aufschüttungsgebilde der Insel von zahlreichen tiefen Schluchten durchzogen sind, die sich nach oben hin manchmal vergabeln.

Die bedeutenden Wirkungen einer einzigen Fluth, wie sie durch starke tropische Regengüsse hervorgebracht werden können, kann man auf Montserrat sehr schön an der Schlucht studiren, die in Plymouth selbst ins Meer hinabführt. Hier waren im Jahr 1896 durch eine gewaltige Fluth, die nicht nur die Brücke und eine Anzahl Häuser, sondern auch ziemlich viele Menschen ins Meer hinausriss, eine ganze Reihe nicht ganz unwesentlicher topographischer Aenderungen hervorgebracht worden, durch Verbreiterung des Flussbetts in den tieferen Lagen, durch Vertiefung desselben und Wegschwemmen ganzer Geländestreifen in höheren; die Menge des bewegten Materials muss enorm gewesen sein, doch lässt sich nunmehr nach den noch jetzt sichtbaren Spuren auch nicht einmal eine Schätzung der Quantitäten erfolgreich durchführen.

Dass die Berge im Kern der Insel, wenigstens zum Theil, sehr stark zerstörte Ueberreste von Vulkangerüsten sind, lässt sich für den mittleren und südlichen Theil aus der Lagerung und dem Charakter der Tuffe mit Sicherheit erkennen. Für Chance's Mountain (im Centrum der Insel) wird auch das Vorhandensein eines Kraters und Kratersees angegeben, weshalb ich den Berg bestiegen habe. Ein kleiner, etwa 40 m breiter und 100 m langer Wassertümpel (Chance's Pond) befindet sich dort etwa 20 m unterhalb des Gipfels. Von anstehendem Gestein war bei der Ueppigkeit der Vegetation keine Spur in der Gipfelregion zu sehen, sodass Untersuchungen über den Bau dieses Theiles des Berges unmöglich waren; der äussere Anschein und die Lage des Sees in einer schmalen Einsenkung des Geländes auf einem langgestreckten Bergrücken, sprechen aber durchaus gegen die Annahme, es möchte ein Kratersee sein; es ist vielmehr nur die Aufsammlung von Regenwasser an einer Stelle des Geländes, wo eben kein Abfluss möglich ist. Die Behauptung der Eingeborenen, dass der Bach, der an Gage's Soufrière vorbeifliesst, den Abfluss des Sees darstelle, ist völlig grundlos.

Dass in der Nähe von Chance's Pond früher der Krater eines Vulkans gewesen sein mag, ist wohl möglich, mangels guter Aufschlüsse aber nicht zu beweisen. Am Nordwesthang des Berges, in der Nähe des Bachrisses befinden sich 2 »Soufrièren«, eine in etwa 460 m, die andere in etwa 340 m Höhe ü. M. Beide waren bis vor wenigen Jahren ganz unbedeutende Fumarolen und Schwefelquellen gewesen, die nur eine bescheidene Ausdehnung besassen. Seit dem Beginn der Erdbebenserie von 1897—1899 haben sie ihre Aktivität ganz bedeutend gesteigert, einen verhältnissmässig grossen Theil

des umliegenden Areals in ihren Bereich gezogen und die darauf befindliche Vegetation getödtet, wie die nahestehenden Baumstämme der oberen Soufrière deutlich zeigen. Die Ausdehnung der todten vegetationslosen Flächen bei jeder einzelnen der beiden Soufrièren mag jetzt 20000 qm übersteigen. Leider waren über die Erdbeben selbst auf Montserrat keine genauen statistischen Aufzeichnungen zu bekommen; es wurde mir aber versichert, dass zur Zeit der letzten und heftigsten Erdbeben während etwa einer Woche die Schwefelwasserstoffexhalationen von hier wie von Galloway's Soufrière so stark waren, dass die ganze Leeward-Seite der Insel von intensivem Schwefelgeruch erfüllt war und dass Wasser, das man Nachts über ruhig stehen liess, am nächsten Morgen eine dünne schimmernde Haut zeigte. Seitdem haben die Erdbeben und die starken Schwefelwasserstoffexhabationen aufgehört; die Thätigkeit der Schwefelquellen nimmt aber auch jetzt noch manchmal so weit zu, dass der Geruch in Plymouth wahrnehmbar wird. Die Temperaturen der Heisswasser- und Dampfquellen an der unteren Soufrière schwanken zwischen etwa 90° und 97,4° C., an der oberen zwischen 95° und 96,6° C. Schöne, krystallisirte Schwefelabsätze sind an beiden Stellen häufig, das benachbarte Gestein völlig zersetzt.

Galloway's Soufrière (vergl. die Figur pag. 282) liegt südlich von Chance's Mountain, zwischen diesem und dem Soufrière Mountain am Rand einer tief eingeschnittenen Thalschlucht in ca. 480 m Höhe. Das vegetationslose Areal mag etwa 3 bis 4 Hectar einnehmen, und die zahlreichen abgestorbenen Bäume in der Nähe zeigen, dass die Soufrière vor nicht allzu langer Zeit ihr Gebiet ausgedehnt hat; diese Ausbreitung des Soufrièrenbereichs fällt aber nicht in das Jahr 1897, denn mein Führer sagte mir, dass er diese abgestorbenen Bäume seit seiner frühesten Jugend kenne. Dagegen war die Aktivität der Soufrière am Ende der Erdbebenperiode wesentlich gesteigert gewesen. Gegenwärtig concentrirt sich die Hauptthätigkeit auf das obere Ende des Soufrièren-Areals, wo aus rundlichen Löchern am Berghang ziemlich bedeutende Mengen von Dampf und heissem Wasser, mit etwas H_2S beladen, hervorströmen (+ 92° C.). Andere Quellen sind in oder neben dem Bach zu bemerken und erwecken wegen aufsteigender H_2S-Gasblasen den Anschein des Kochens, während doch ihre Temperatur sich weit unter dem Siedepunkt hält. Schwefelabsätze sind vielfach zu bemerken. Das Gestein ist sehr stark zersetzt, weshalb auch einzelne Quellen Schlammbeimengungen zeigen.

Ausser den genannten Soufrièren kommen noch etliche warme Quellen auf der Insel vor, so bei Hot Water Pond nahe Plymouth, und einige andere im nördlichen Theil; ich habe sie aber (mit Ausnahme des Hot Water Pond) nicht besuchen können. Eine übersteinernde Quelle kommt bei Tow River am Osthang des Chance's Mountain vor.

Der Soufrière-Mountain südlich von Galloway's Soufrière ist ein stark zerstörter Stratovulkan, an dessen Ostabdachung auch

Reste von Lavaströmen zu Tage treten. An der Westabdachung sieht man von der Soufrière aus sehr schön die oben mit 30° geneigten, später allmählig in flacheres Fallen übergehenden Tuffschichten.

Am Südende der Insel bei Sweeneys Well beobachtete ich das Ende eines sehr schönen jungen Lavastroms mit seinem



Situationsplan von Galloway's Soufrière, Montserrat.
(Temperaturen gemessen 2. März 1903, 9 h am.)

A, B, C Haupt-Dampfquellen, 92° C.
D grosse Quelle mit starker H_2S-Entwicklung, 72° C.
E kleine Quellen, 52° C.
F kleine Quellen, 62,3° C., viel H_2S-Entwicklung.
G Quelle, 37° C., geringer H_2S-Gehalt.
H „ 34,2° C.
I „ 36° C., ansehnliche H_2S-Entwicklung.
K „ 36,7° C.
L kleine Quelle von 92° C., starke H_2S-Entwicklung, spritzt das Wasser $^1/_2$ m hoch empor.
M kleine Quelle, 84,2° C. Neben L und M eine Anzahl kleiner Fumarolen, 92 bis 93,2° C.; Schwefelabsatz den ganzen Hang entlang.
N kleiner Teich, mit Schwefel- und Thonabsatz, Wasser, durch suspendirten Schwefel etwas trübe, zeigt am Rand des Teichs 39,4° C. Dabei kleine Quellen, von denen leichter H_2S-Geruch ausgeht. Nordöstlich von N zahlreiche Fumarolen, das ganze Gelände aber ungangbar.

unteren Schlackenmantel und in der Nachbarschaft namhafte Massen von Lapilli und rothen Schlacken. Woher diese Gebilde stammen, konnte ich aber nicht feststellen.

Die äusserste südöstliche Spitze der Insel wird von einem aus Andesit bestehenden Hügel gebildet, auf dem Roache's Estate sich befindet. Am Südrand dieses Hügels (bei Sweeney's Well) steht eine Breccie an, die in den höheren Lagen (bis ca. 120 m Höhe) ausschliesslich aus vulkanischen Gesteinsstücken verschiedenster Grösse, meist sehr stark zersetzt, zusammengesetzt ist. In den tieferen Lagen treten mehr und mehr Corallen und sonstige Versteinerungsreste zwischen dem eruptiven Material auf, und zuletzt überwiegen die kalkigen organogenen Bestandtheile bedeutend. Eine deutliche Schichtung konnte ich in der eigenthümlichen Ablagerung nicht erkennen; auch bei dem sie unterteufenden gelben Sandstein, der gleichfalls organische Reste einschliesst, war die Schichtung nicht ganz deutlich (Str. = SW. F. 60° NW.?). Das Alter der Formation, die auch weiter westlich von Sweeney's Well — Erkundigungen zufolge — auftritt, wird sich wohl den von mir aufgesammelten Versteinerungen entnehmen lassen. Die höchsten Corallenfunde habe ich etwa 35 m über dem Meer gemacht; jedoch ist es wohl möglich, dass auch höher oben noch marine Versteinerungen in der Formation zu finden sein werden. Terrassen oder sonstige Anzeichen einer Hebung habe ich auf der Insel nicht bemerken können — mit Ausnahme einer nur etwa 2 m hohen Terrasse zwischen Plymouth und Little Town.

Unmittelbar hinter Plymouth erhebt sich der isolirte S. George's Hill, der von weitem den Eindruck eines ziemlich wohl erhaltenen Vulkans macht, dessen Krater durch Erosion an der SW.-Seite geöffnet worden wäre. Beim Besuch des Hügels konnte ich auch feststellen, dass derselbe theils aus gelben feinkörnigen Tuffen, theils aus einem Haufwerk von groben Blöcken, kleineren Gesteinsbrocken und feinen vulkanischen Sanden besteht. Auf der ziemlich unregelmässig geformten Oberfläche der Gipfelregion sieht man häufig grosse lose Blöcke umherliegen. Fast hat es den Anschein, als ob 2 nahe beisammen liegende vulkanische Erhebungen ursprünglich den Hügel aufgebaut hätten; Wind und Wetter haben aber später die Formen verwischt und theilweise zerstört. Auch der vermeintliche Krater auf der SW.-Seite des Berges ist nur ein Erosionsgebilde (allerdings in grösstem Maassstab), denn die im Innern der Schlucht sichtbaren Tuffbänke zeigen allenthalben ein Einfallen nach SW. (dem Meere zu).

Ein Besuch der Inseln Nevis und S. Kitts (S. Christopher).

Von **Karl Sapper.**

Basseterre, 11. März 1903.

Vom 5. bis 7. März 1903 habe ich auf Nevis, vom 7. bis 11. März auf S. Kitts geweilt. Ich habe auf Nevis den Vulkan bestiegen, der den grössten Theil der Insel ausmacht, und die Umgebungen von Charlestown kennen gelernt; auf S. Kitts habe ich zu Wagen eine Rundfahrt um die Insel unternommen, sowie Brimstone Hill und den Krater des Mt. Misery, des Hauptvulkans der Insel, besucht.

Die beiden Inseln Nevis und S. Kitts sind nur durch einen schmalen Meeresarm von einander getrennt. Während Nevis in Folge des topographischen Uebergewichts seines Vulkans eine rundliche Gestalt zeigt, ist die nordwestlich davon befindliche Insel S. Kitts ein schmaler, in NW.-Richtung hinstreichender, ca. 19 engl. Meilen langer Landstreifen, dessen 3 Haupterhebungen, unmittelbar neben einander liegend, als 3 verschiedene Vulkane anzusehen sind. Als Fortsetzung von S. Kitts kann die Insel Statia (S. Eustatius) gelten, die einen sehr schön erhaltenen Vulkan (The Quill) an ihrem Südende, nordwestlich vom Mt. Misery, enthält.

Ausser den vier einigermaassen deutlich erkennbaren Vulkanen von S. Kitts und Nevis befinden sich auf beiden Inseln (ebenso wie auf Statia) in derselben Längsaxe eine Anzahl von Erhebungen, gleichfalls vulkanischer Natur, deren äussere Formen aber bereits so weit zerstört sind, dass es schwer halten dürfte, ja vielleicht unmöglich ist, die einzelnen Eruptionscentren festzustellen. Ausser den in der Längsaxe gereihten Erhebungen zeigt sich auf S. Kitts noch ein isolirter Hügel (Brimstone Hill, ca. 250 m), der unmittelbar vom Strand der Leewardküste sich erhebt und südwestlich dem Mt. Misery vorgelagert ist.

Dieser einsame, in der Geschichte wohlbekannte Hügel bietet das grösste geologische Interesse in dem hier besprochenen Gebiete dar, indem an seinen Hängen an einigen Stellen in recht bedeutender Ausdehnung Kalksteinablagerungen vorkommen, die seit langem die Aufmerksamkeit der Geologen erweckt haben. Professor Spencer giebt in seiner Arbeit On the geological and physical developement of the S. Christopher Chain and Saba Banks (Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. LVII, No. 228, S. 534 ff.) der Anschauung Ausdruck, dass eine locale vulkanische Hebung ohne Eruption den Brimstone Hill emporgehoben hätte und zugleich mit ihm auch die ursprünglich horizontal gelagerten Kalksteine, »which underlie the submergel coastal plains« und die nun in Form eines Mantels den Hügel bis zur Höhe von etwa 450′ in einer Dicke von 15 bis 30′ umhüllen sollen. Als ich aber mit Mr. Watt von Antigua und einigen anderen Bekannten den Brimstone Hill bestieg und umwanderte, konnte ich feststellen,

dass ein vollständiger Kalksteinmantel um den Hügel nicht vorhanden ist, sondern dass auf der Ostseite des Hügels der Kalkstein fehlt, während auf der NO.-Seite Kalksteine noch in einer Höhe von ca. 200 m vorkommt. Südsüdöstlich vom Gipfel des Bergs tritt dann am Hang des Monkey Hill in ca. 100 m überm Meer wieder Kalkstein auf, um dann (zunächst von den Schutthalden des Monkey Hill überdeckt, dann aber allenthalben zu Tage tretend) auf der ganzen Südwesthälfte des Berges in wechselnder Mächtigkeit sich zu zeigen. Die Mächtigkeit des Gebildes ist offenbar ziemlich starken Schwankungen unterworfen und konnte von mir nirgends in ihrem ganzen Betrage bestimmt werden; jedenfalls ist sie aber, besonders an der Südwestseite, viel grösser als SPENCER annimmt und mag vielfach 30 und mehr Meter betragen. Meist entspricht das Fallen hier genau der Böschung des Berghangs, wie das der Fall sein muss, wenn Absätze auf geneigter Grundlage stattfinden. Dazwischen gelagerte vulkanische Tuffe (des Mount Misery vermuthlich) machen meine Annahmen einer Ablagerung des Kalksteins auf geneigter Grundlage noch wahrscheinlicher.

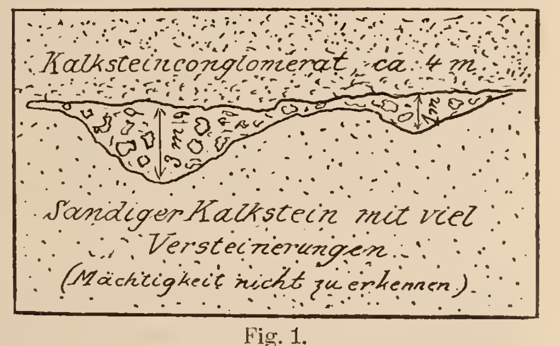


Fig. 1.

Fig. 2.

An einer Stelle SW. vom Gipfel sieht man eine etwa 1 m mächtige Zwischenlage von Tuffen inmitten des Kalksteins unter einer etwa 8 m mächtigen Kalksteinschicht mit der dem Berghang eigenen Neigung auf längere Strecke hin ausstreichen; an einer anderen Stelle bemerkt man ein etwas unregelmässiges, nach beiden Seiten hin sich auskeilendes Tufflager unter einer Lage von Kalksteinconglomeraten und über einem sehr fossilreichen sandigen

Kalkstein — offenbar die Unregelmässigkeiten der alten Oberfläche ausfüllend. (Fig. 1, pag. 285.)

Sind auf der Südwestseite die Lagerungsverhältnisse recht einfach, so findet man an der Nordwestseite des Berges stellenweise recht verwickelte Verhältnisse, in Folge kleiner Verwerfungen, localer Verstürzung und nachträglicher Ueberlagerung mit jüngerem Material, so namentlich bei dem Steinbruch, der gegenwärtig an jenem Berghang ausgebeutet wird. (Fig. 2, pag. 285.)

Ist die Gesammtmächtigkeit der Kalksteinschichten auch nicht genau zu erkennen und sind die Lagerungsverhältnisse auch noch lange nicht hinreichend studirt, so scheint mir doch die Annahme einer localen vulkanischen Hebung mit den bisher beobachteten Thatsachen in Widerspruch zu stehen. Dass die Hebung nicht auf den Bimstone Hill beschränkt blieb, steht auch durch die von Mr. Davis mir mitgetheilten Funde von Kalkstein, 3 Meilen südöstlich von Brimstone Hill bei Lamberts, in ca. 150 m Höhe überm Meer, fest. Ehe übrigens das Gestein des Brimstone Hill (ein alter, sehr stark verhärteter Tuff oder ein Eruptivgestein?) nicht petrographisch untersucht ist, fehlt zu Speculationen über eine locale Hebung jeder feste Boden. Mir selbst scheint das Gestein weit älter, als der — nach Cleve und Spencer — pleistocäne Kalkstein, den ich als junge Auflagerung auf den längst bestehenden Brimstone Hill ansehe.

Die älteren vulkanischen Gebilde im südöstlichen Theil von S. Kitts, im nordwestlichen und im südöstlichen von Nevis habe ich während der kurzen Zeit meines Aufenthalts nicht zu untersuchen vermocht. Dagegen bestieg ich den centralen Vulkan von Nevis, nicht ohne Schwierigkeit, aber mit sehr geringem Erfolg, denn ich konnte auch oben auf dem Gipfel (ca. 1100 m) keine sicher erkennbaren Reste eines Kraters feststellen. Von der See aus erschien es mir aber wahrscheinlich, dass ursprünglich 2 Krater in der Gipfelregion bestanden hatten, die nach WNW. hin eine Oeffnung durch Barrancos fanden und später noch vollständigerer Zerstörung anheimfielen. Dichter Waldwuchs erschwert die geologische Untersuchung des Berges vollends.

Die tieferen Gehänge des Vulkans zeigen die nach unten hin allmählig sanfter werdende Abdachung, wie sie den Stratovulkanen eigen ist, noch im schönsten Grade. Zahlreiche Schluchten, die aber meist nicht sehr tief eingeschnitten sind und nur während der Regenzeit Wasser führen, gehen radial nach allen Seiten hinaus. Als einzige Reste noch fortdauernder vulkanischer Thätigkeit sind etliche warme Quellen (so das Bad bei Charlestown mit + 36° C.) und einige ganz schwache Fumarolen (»The Sulfur«, $^1/_2$ km südlich von der Farm Estate) zu nennen. Die Sulfur-Fumarolen waren früher weit ausgedehnter und thätiger, als jetzt, wie die ausgedehnte Vegetationslosigkeit ihrer Umgebung beweist; gegenwärtig fand ich als höchste Temperatur bei einer ganz schwachen Fumarole ca. 50° C. Schwefel- und Gypsabsätze erinnern an die frühere stärkere Aktivität.

Die drei Vulkane von S. Kitts sind ringum mit den charakteristischen Aufschüttungen umgeben. Von einem Gipfelkrater ist bei dem südöstlichsten aber keine Rede mehr, vielmehr findet man in seiner Gipfelregion nur eine Anzahl stark bewaldeter Kämme und Grate, während die Lagerung der Lapillischichten darauf hinzudeuten scheint, dass der Krater in weit höherer Lage sich befunden habe. Monkey Hill bei Basseterre und Oatley's Level südlich vom Hauptberg sind offenbar parasitische Vulkankegelchen gewesen, die aber ebenfalls bereits ziemlich stark zerstört sind.

Der mittlere Vulkan von S. Kitts scheint besser erhalten zu sein, als sein südlicher Nachbar; nahe seinem Gipfel befindet sich ein kleiner See (Mountain Lake), den ich nach den mir gegebenen Beschreibungen für einen Kratersee halten müsste. Jedoch ist natürlich ohne unmittelbare Untersuchung an Ort und Stelle nichts Bestimmtes hierüber zu sagen. Am nordöstlichen Fuss des Berges bemerkte ich Reste eines alten Lavastroms, konnte demselben aber wegen der vorgeschrittenen Tageszeit keine weitere Aufmerksamkeit schenken.

Der nordwestliche Vulkan von S. Kitts (Mt. Misery, Gipfel 4319' = 1317 m) ist sehr wohl erhalten und zeigt einen grossartigen tiefeingesenkten Krater, auf dessen Boden sich am Westsüdwestrande ein kleiner See befindet. Der Umfang desselben schwankt je nach der Jahreszeit stark, zeitenweise verschwindet er ganz; zur Zeit meines Besuchs (9. März 1903) war er nahezu 200 m lang (in SSO.-Richtung) und etwa 40 m breit. Er liegt in ca. 700 m Meereshöhe. Der Kraterboden steigt nach Ostnordosten hin sanft an; etwa 350 m vom See entfernt beginnt dann die stärkere Böschung der Kraterwände und in ca. 760 m beobachtet man eine Anzahl von Schwefelquellen und Fumarolen, die eine mässige Thätigkeit zeigen und Temperaturen von 93,2° bis 95,8° C. besitzen.

Die tiefste Einsenkung der Kraterumwallung befindet sich auf deren Nordwestseite in ca. 860 m. Die höchste Erhebung im NO. Der Durchmesser des fast kreisrunden Kraters dürfte nahezu $1^1/_2$ km messen.

Am Nordostfusse des Berges tritt an der Meeresküste ein sehr jugendlicher, schöner Lavastrom von etwa 15 m Mächtigkeit zu Tage (»Black Rock«). Derselbe ist vom Wege aus nur noch an einigen anstehenden Lavafelsen erkennbar, da eine spätere Lage von Lapilli die Oberfläche des Stroms fast vollständig überdeckt.

Bemerkung über die in San Cristobal (S.-Mexico) am 25. Okt. 1902 gefallene Asche.

Von **W. Schottler.**

Mainz, 27. März 1903.

Nach der Mittheilung von A. BERGEAT[1] hat der Vulkan Santa Maria bei Quezaltenango in Guatemala bei seiner am 24. Oktober 1902 einsetzenden Eruption einen Biotit führenden Hypersthen-Hornblendeandesit geliefert. Die Asche wurde durch den Wind weit nach Nordwesten und Norden geführt. BRAUNS[2] stellte die charakteristischen Gemengteile in der 60 km weit transportirten am 25.|26. Oktober zu Finca Covadonga bei Tapachula gefallenen fest. In der von C. SCHMIDT[3] untersuchten, zu San Cristobal an demselben Tag 250 km nordwärts von dem Vulkan niedergegangenen Asche war eine Abweichung von der oben angegebenen Zusammensetzung zu beobachten, insbesondere schien »das Fehlen des Augit bemerkenswert«.

Die mir von demselben Fundpunkt vorliegenden Proben zeigen jedoch, dass auch an diesen weit entfernten Punkt Material gelangte, das noch alle wesentlichen Gemengtheile des am Santa Maria zerstäubten Andesitmagmas enthält. Die von mir untersuchten 3 Proben sandte Herr Plantagenbesitzer MAX CARLEBACH zu San Cristobal an das Mainzer Museum; sie wurden mir von dem Custos, Herrn W. v. REICHENAU, übergeben. No. 1 fiel am 24. Oktober abends »noch bei Dämmerlicht«; No. 2 und No. 3 nach einander »bei tiefer Nacht«. No. 1 ist fast rein weiss, No. 3 ist hellgrau, No. 2 bildet den Uebergang. Sie sind alle drei staubfein wie Löss; erst beim Reiben fühlt man gröbere Gemengtheile. Schon die Färbung lässt vermuthen, dass hier eine ähnliche Aufbereitung durch den Wind stattgefunden hat, wie sie BRAUNS von Covadonga beschreibt. Ohne weitere Separation zeigt No. 1 u. d. M. sehr viel farblosen Bimstein und etwas Feldspath. No. 2 hat neben dem Bimstein zahlreiche Feldspathkörner und -spaltungsstücke; dazu kommt sehr wenig Biotit, braune Hornblende, Magnetit und grüner Augit; No. 3 hat entsprechend mehr Magnetit und farbige Gemengtheile; dazu noch hie und da ein Apatitsäulchen. Den Hypersthen fand ich hier nur in einem Kryställchen.

Behufs genauerer Untersuchung schlämmte ich No. 1 und No. 3 im SCHÖNE'schen Apparat. So konnte ich bei No. 3 44 % staubfeine Theilchen entfernen, deren Durchmesser zwischen 0,001 mm und 0,04 mm schwankte; bei No. 1 war die Menge der so ausgesonderten

[1] Die Produkte der letzten Eruption am Vulkan Santa Maria in Guatemala. Dieses Centralbl. No. 4 (1903) p. 112—117.

[2] Asche des Vulkans S. Maria in Guatemala. Dieses Centralbl. No. 5 (1903) p. 132—134.

[3] Ueber vulkanische Asche, gefallen in San Cristobal am 25. Oktober 1902. Dieses Centralbl. No. 5 (1903) p. 131.

Theilchen wesentlich grösser. Der Rückstand enthielt bei beiden Proben viele Bimsteinkörner und Feldspathe, sowie Schwergemengtheile in wechselnder Menge. Bei No. 1 war die Menge der farbigen Silikate und des Magnetit, durch THOULET'sche Lösung vom Sp. G. = 3,02 gewonnen, ganz gering, während sie bei No. 3 10% des Restes betrug. Das übrige war Feldspath und schaumiges, bimsteinartiges, farbloses Glas. Unter den Schwergemengtheilen von No. 1 fanden sich keine Mineralien ausser den oben schon genannten, insbesondere nur ganz wenig Hypersthen. Der schwere Rückstand von No. 3 lieferte hingegen sämmtliche von BRAUNS angegebenen Gemengtheile mit Ausnahme des Titanit.

1. Biotit, meist rundlich, Durchmesser bis 0,3 mm, sehr häufig.
2. Magnetit, nur in Körnern, in sehr grosser Menge mit dem Magneten ausziehbar; Durchmesser durchschnittlich 0,1 mm.
3. Hypersthen, häufig, meist in Säulchen mit Endflächen, Länge bis zu 0,25 mm, Breite bis zu 0,1 mm.
4. Hornblende, häufig, braun, pleochroistisch, nur Bruchstücke, Auslöschung c/c durchschnittlich 9°.
5. Grüner monokliner Augit, ziemlich häufig, nur in Körnern, sehr schief auslöschend.
6. Olivin, untergeordnet, nur in Körnern.
7. Apatit, hie und da in Säulchen.
8. Zirkon, ganz selten.
9. Hämatit, ganz selten.

Die Feldspathe, die ebenso wenig wie der Bimsteinsand von Cl angegriffen werden, sind selten polysynthetisch gestreift. Die beobachteten Maxima symmetrischer Auslöschungsschiefen betrugen 10—15°.

Der Wind scheint also an diesem fernen Punkt nicht blos feineres, sondern auch an Schwergemengtheilen ärmeres Material geliefert zu haben. Dies zeigt sich besonders deutlich an den zuerst gefallenen Aschen; von diesen stammt jedenfalls die von SCHMIDT untersuchte Probe. Dieser Befund wird bestätigt durch die von Herrn Prof. Dr. MEYERHÖFER in Mainz ausgeführten Analysen (auf lufttrockene Substanz berechnet).

No. 1	SiO_2	= 70,82%
No. 2	„	= 67,01%
No. 3	„	= 64,17%.

Sie zeigen deutlich, wie der SiO_2-Gehalt mit Zunahme der farbigen Gemengtheile und dem Zurücktreten von Feldspath und Bimstein abnimmt. Ausserdem weisen sie auf eine hohe Acidität des Glases hin (siehe die folgende Mittheilung).

Ueber die Asche des Vulkans Sa. Maria in Guatemala.

Von **R. Brauns** in Giessen.

Die Asche des Vulkans Sta. Maria ist gleichzeitig und unabhängig von A. Bergeat, R. Brauns und C. Schmidt untersucht worden. Während die beiden ersteren die gleichen für einen Biotit führenden Hypersthen-Hornblendeandesit wesentlichen Gemengtheile nachgewiesen haben, hat C. Schmidt in seiner Asche Hypersthen und Augit nicht gefunden und er schliesst hieraus, dass die von ihm untersuchte Asche einem Hornblendeglimmerandesit angehöre, giebt aber an, dass die Asche am Tage des Ausbruchs des Sta. Maria gefallen sei. Es müsste also, wenn keine andere Deutung möglich wäre, derselbe Ausbruch zwei verschiedene Gesteine geliefert haben. Die Deutung scheint mir aber in der Entfernung zu liegen; die von C. Schmidt untersuchte Asche ist 250 km vom Vulkan Sta. Maria entfernt gefallen, die von mir untersuchte in einer Entfernung von 60 km und die Bergeats in unmittelbarer Nähe des Vulkans, ich glaube aber nachgewiesen zu haben, dass die leichteren Massen durch den Wind in derselben Zeit weiter transportirt sind als die schweren. Wenn dies zutrifft, wäre es erklärlich, dass in die grossen Entfernungen in der Hauptsache nur die leichteren Massen transportirt wären und es würden nach dem specifischen Gewicht zuerst Zirkon, Hypersthen, Augit, dann Hornblende ausfallen; Biotit wird weiter als die etwa gleich schwere Hornblende geführt, da die dünnen Blättchen leicht schweben. Der Wind würde also nicht nur eine Schichtung der Asche, sondern auch ein »Auskeilen« der schweren Gemengtheile bewirken, sodass bei einem Ausbruch desselben Vulkans an entfernten Stellen Asche von scheinbar verschiedenen Gesteinen niederfallen kann. Dass übrigens Hypersthen in der von C. Schmidt untersuchten Asche *vollständig* fehlen soll, halte ich nach seiner Menge für wenig wahrscheinlich, ich möchte glauben, dass wenn die Asche geschlämmt und der Rückstand durch schwere Lösungen getrennt würde, sich in diesem doch auch Hypersthen finden wird (vergl. die vorhergehende Mittheilung).

Einige weitere Bemerkungen über die Produkte des Ausbruchs am Sta. Maria, Guatemala.

Von **Alfred Bergeat.**

Clausthal, 1. April 1903.

Ich hatte jüngst die Ansicht ausgesprochen, die äusserliche Aehnlichkeit zwischen den Produkten des Vulkans Cerro quemado und denjenigen der Eruption am Sta. Maria könnte darauf hinweisen, dass beide vielleicht demselben Herde entstammten. Auf meine Bitte hat Herr Prof. F. W. Küster den Studirenden Herrn Borner und

Herrn SIEBENSCHUH einen Bimsstein des Cerro quemado und einen solchen vom Sta. Maria zur Analyse übergeben.

Ich bringe im Folgenden die Resultate dieser Untersuchungen, indem ich zum Vergleich auch die Zusammensetzung einiger anderer Hornblendeglimmerandesite und eines Dacits anführe.

I—IV. Bimsstein vom Cerro quemado. BÖRNER.

V. Mittel daraus.

VI—VII. Bimsstein von der Eruption am Sta. Maria, gefallen am 25. Oktober zu S. Felipe. SIEBENSCHUH.

VIII. Mittel daraus.

IX. Hornblendeglimmerandesit des Capo Graziano (Liparen). GLASER.

X. Glimmerhornblendeandesit, Hügel NO. von Hoosac Mtn., Eureka-Distrikt, Nevada. (ROSENBUSCH, Elemente II. Aufl. 306.)

XI. Glimmerhornblendeandesitbreccie, Sepulchre Mtn. Analyt.: CHATARD. Bull. U. St. Geol. Surv. No. 168. 1900. 61. Enthält 0,23 Ba O, Spur Sr O und 0,11 SO_3.

XII. »Dacit« mit Biotit und Amphibol. Glasig. Parama del Tuquerres. (ROSENB. l. c. 299.)

Die grösste Aehnlichkeit besitzen die in Rede stehenden Produkte mit dem »Dacit« XII., da aber die glasärmeren Laven des Cerro quemado nur sehr spärlich Quarz erkennen lassen, der überdies die Rolle eines fremden Einschlusses zu spielen scheint, so ist wohl kein Grund vorhanden, diese Bimssteine als Dacite zu bezeichnen. Es sind recht saure Glimmerhornblendeandesite mit hohem Thonerde- und niedrigem Eisengehalt, in welchen sich die Kalk- und Natronmengen ungefähr das Gleichgewicht halten.

	I	II	III	IV	V		VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
SiO_2	68,54	68,60	68,51	68,32	68,50		66,30	66,52	66,41	62,20	67,83	67,95	67,30
TiO_2	?	?	?	?	?		?	?	?	?	1,04	0,45	—
Al_2O_3	16,02	15,92	16,07	16,00	16,00		19,79	19,69	19,74	15,40	15,02	14,98	17,55
Fe_2O_3 } FeO	2,84	3,09	2,89	2,93	2,94		1,20	1,41	1,31	7,74			
Fe_2O_3											5,16	2,33	1,47
FeO											—	0,95	1,67
MnO	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur		Spur	Spur	Spur	—	—	0,09	—
MgO	1,65	1,47	1,52	1,55	1,54		0,92	0,92	0,92	2,09	0,29	1,42	1,04
CaO	3,64	3,88	3,90	3,94	3,84		3,15	3,25	3,20	5,95	3,07	3,98	3,48
Na_2O	3,89	3,52	3,73	3,58	3,68		4 52	4,30	4,41	3,25	2,40	4,39	3,90
K_2O	1,62	1,81	?	1,81	1,76		2,90	3,08	2,99	2,45	3,20	2,86	2,13
H_2O	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	$100-110^0$	0,006	0,009	0,06	bei 100^0 0,13	1,11	bei 105^0 0,37	0,80
	über 120^0					120^0	0,001	0,004					
	0,28	0,29	0,27	0,29	0,28	ca. 500^0	0,035	0,041		üb. 100^0 0,13		üb. 105^0 0,61	
	unter 120^0					ca. 900^0	0 014	0,018					
P_2O_5	?	?	?	?	?		?	?	?	0,46	0,26	0,07	0,13
	99,88	100,01	—	99,82	99,94		98,84	99,24	99,04	99,80	99,38	100,79	99,47

Quarz von Aich und Karlsbad.

Von **J. Knett.**

Mit 2 Abbildungen.

Karlsbad, 30. Januar 1903.

In dem Granit der Umgebung Karlsbads, bezw. in den Pegmatolithgängen[1] des Contaktgebietes beider Granitarten kommt neben grossen Massen eines kubisch sehr leicht spaltbaren röthlichen Feldspathes (Oligoklas?) häufig derber[2], aber auch krystallisirter Quarz von grauer resp. weisser Farbe in grösseren Individuen vor. Bei der Zerstörung der Gebirgsoberfläche und deren Abtrag durch die Atmosphärilien erweisen sich diese Quarzbrocken als sehr widerstandsfähig und finden sich sodann auf secundärer Lagerstätte meist in dem Gehängeschutt am Fusse der Berglehnen (Donitz etc.), aber auch in fluviatilem Lehm (Westend Karlsbads) eingebettet.

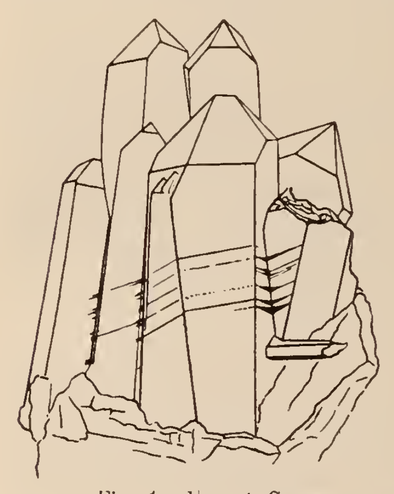


Fig. 1. 1/2 nat. Gr.

An letzterer Stelle wurde vor zwei Jahren ein kindskopfgrosser, abgescheuerter derber Rauchquarz aufgefunden, während die gut erhaltenen, bis 20 cm grossen Krystalle von gemeinem Quarz aus dem Lehm der Donitzer Ziegelei in Sammlerkreisen, namentlich früherer Zeit, gesucht und trotz des unschönen Aussehens geschätzt waren. Diese Vorkommnisse haben bisher keinen Eingang in die Literatur gefunden.

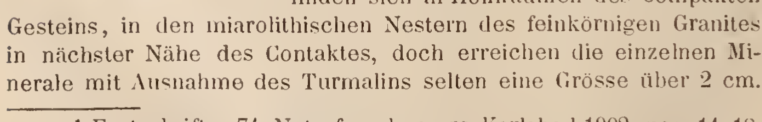


Fig. 2. 20/1 nat. Gr.

Die bei weitem am schönsten ausgebildeten Krystalle von Quarz, verschiedenen Feldspathen, Glimmer und Schörl finden sich in Hohlräumen des compakten Gesteins, in den miarolithischen Nestern des feinkörnigen Granites in nächster Nähe des Contaktes, doch erreichen die einzelnen Minerale mit Ausnahme des Turmalins selten eine Grösse über 2 cm.

---

[1] Festschrift z. 74. Naturforschervers. Karlsbad 1902; pag. 14, 18.

[2] Die bogenförmigen Quarzlagen am Löwenkopffels (l. c. p. 14) sind durch die vorjährige Felsberäumung, resp. Strassenverbreitung zerstört worden und ist an der neuen Aufschlusswand Aehnliches nicht mehr zu sehen.

Kürzlich wurden nun in einem Steinbruch nächst Aich mehrere Exemplare trüber Quarzkrystalle von etwa 8—10 cm Länge und guter Entwicklung der Säule aufgefunden, auch eine Gruppe von zehn solchen (aber Rauch-) Quarzkrystallen (s. Fig. 1). Ihre Prismenflächen sind von einer dünnen, bräunlichrothen Mineralkruste ebenmässig und zum grössten Theil überrindet; die von den Säulenflächen je zweier benachbarter Quarzindividuen gebildeten Ixen übersetzt das Umhüllungsmineral mit spinnenhautähnlicher Gestalt in einer Richtung, die offenbar durch eben derart schief verlaufende Rillen (Combinationsstreifen?) an den Prismenflächen der Quarze vorgezeichnet ist. Ob wir es hierbei mit einer Art Krystallskelett, bezw. orientirter Anordnung zu thun haben, ist bei der fast übereinstimmenden Richtung, mit welcher sich diese Rillen durch die in den verschiedensten Stellungen befindlichen Krystalle verfolgen lassen, nur unsicher zu beantworten.

Was besonders zu bedauern steht, ist der Umstand, dass diese Krystalle mit jüngerem Belag — es ist höchstwahrscheinlich Eisenkiesel — weder einem pegmatolithischen noch miarolithischen Vorkommen mit Sicherheit zugeschrieben werden können; der Fund war das Ergebniss mehrerer Sprengschüsse; die steile Felswand lässt eine nähere Untersuchung nicht zu. Die meisten Gesteinstrümmer weisen jene fast gleichmässig grobkörnige Beschaffenheit auf, wie sie dem ganzen Granitgebiet unmittelbar westlich von dem feinkörnigen Aberg eigen ist. Eine genaue Abgrenzung dieser Intrusivmasse an der Westseite ist zwar noch nicht durchgeführt, doch gehört unsere Fundstelle sicherlich einer ausgesprochenen Contaktregion, und zwar der am Nordrand des Karlsbader Gebirges ausstreichenden an.

Ein anderes, ebendort aufgefundenes Vorkommen von krystallisirtem Quarz ist gleichfalls neu. Auf Krystallflächen von graulichweissem Quarz mit regelmässig ausgebildeter Pyramide — eine Eigenschaft, die fast alle Quarzkrystalle aus den Pegmatolithgängen bei Karlsbad auszeichnet — hat sich ein dünner Belag von rothem Eisenoxyd abgesetzt; die hierauf aus wässriger Lösung vor sich gegangene Fortwachsung, insbesondere der Pyramide, sowie die Anwachsung zahlreicher kleiner, fast wasserheller Krystalle an den Prismenflächen giebt, im Verein mit der durchschimmernden Unterlage, den einzelnen Stufen nicht nur das schöne Aussehen eines »krystallisirten Rosenquarzes« sondern auch den Werth eines instruktiven Beleges über das Fortwachsen selbst pyrogeneter Krystalle aus späteren Lösungen.

In letzterer Hinsicht erinnert die Bildung sonach an den bekannten, milchweissen Kappenquarz von Schlaggenwald, für welchen ein durch Nakritabsatz wiederholt unterbrochenes Fortwachsen der Pyramide angenommen wird. Die Färbung der in unserem Falle ½ cm dicken, aber durchsichtigen und festsitzenden Quarzkappe

ist nur eine minimal trüb-rosarothe. Die Basiskanten der Pyramide messen 2 bis 2½ cm.

Endlich ist noch ein Quarzkrystall — Findling aus dem Gehängeschutt und Lehm vom Bau der dritten Karlsbader Volksschule an der Strasse nach Donitz — aus gleichen Gründen bemerkenswerth. Es ist ein Bruchstück von gemeinem dunklen Rauchquarz, etwas grösser als der eben beschriebene Krystall, und stammt derselbe zweifellos ebenfalls aus einem Contaktgebiete. Die Prismenflächen, hauptsächlich aber die Pyramide weisen einen fest anhaftenden jüngeren Ueberzug von schwachröthlich weissem, opakem Quarz auf; von dieser Kappe sind zwei Rhomboëderflächen abgesprungen, wodurch sich drei Ansatzschichten deutlich zu erkennen geben: eine älteste von ¾—1 mm, eine mittlere von 1¾—2 mm und eine jüngste von ¼—½ mm Dicke. Die Oberfläche der letzteren ist von zahlreichen näpfchenförmigen Vertiefungen übersät; die meisten dieser natürlichen Aetzfiguren zeigen ein drittes Stadium, von welchem Fig. 2a eine Daraufsicht, b einen Durchschnitt giebt; in diesem wurden auch die früheren Stadien zur Darstellung gebracht.

Alle diese Funde haben mit den in der Festschrift erwähnten Granitquarzen (Doppelpyramiden) von Karlsbad nichts gemein; sie wurden dem hiesigen geologischen Museum der Stadt einverleibt.

Neue Mineralien aus dem Quarzporphyr von Augustusburg.

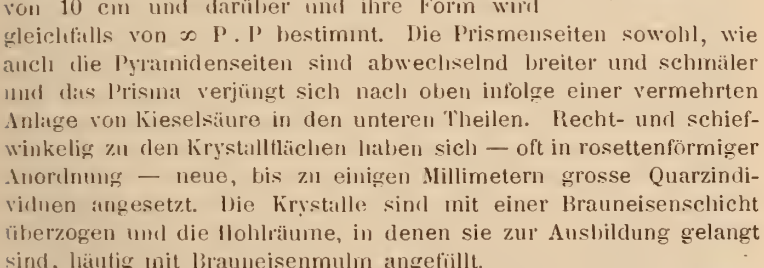
Von **Rud. Zimmermann** in Chemnitz.

Mit 1 Figur.

In den Hohlräumen des Quarzporphyres von Augustusburg i. Sa., der durch seine lichtfleischrothe Farbe, durch das Zurücktreten der porphyrischen Ausscheidungen und ihre Kleinheit, durch seine ausgezeichnete Fluidalstruktur und durch seine Neigung zur säulenförmigen Absonderung charakterisirt ist und sich scharf von den Porphyren der Umgebung und denen Sachsens überhaupt abhebt, kommen nach den Erläuterungen zur geologischen Specialkarte von Sachsen, Sektion 97, ein nakritähnliches Mineral, Kaolinmehl und Quarzkrystalle als Produkte der Gesteinszersetzung vor. Zu diesen drei Mineralvorkommen gesellen sich noch zwei weitere, von mir in der letzten Zeit aufgefundene, nämlich: Pyrit und Fluorit.

Der Pyrit ist in sehr kleinen, nur ausnahmsweise bis zu 1 mm grossen Individuen dem Porphyr eingesprengt und findet sich in der Nähe von Hohl- und Spaltungsräumen sowie auf Hohl- und Spaltungsflächen selbst besonders reichlich. Häufig sitzen die Krystalle einzeln oder regellos verwachsen auf den Spitzen kleinerer Quarzkrystalle.

Den Flussspath fand ich zuerst in körnigen Aggregaten linsenförmig in das Gestein eingesprengt, danach aber auch in deutlichen oktaedrischen und hexaedrischen Krystallen. Die Oktaeder bilden die grössten Krystalle. Sie kommen bis zu einer Randkantengrösse von 1,5 cm vor und sind trübe bis durchsichtig grün gefärbt. Sie scheinen sämmtlich einen violetten Kern zu besitzen und sind entweder von glatter oder rauher Oberfläche. Dunkelviolette Oktaeder kommen bis zu Millimetergrösse vor und bilden meistens filzartige Auskleidungen kleinerer Hohlräume. — Die hexaedrischen Krystalle erreichen nur eine Kantenlänge von wenigen Millimetern bis höchstens $^1/_2$ cm. Sie sind meistens regelmässig und unregelmässig verwachsen und von hell- bis dunkelvioletter und grünlichweisser Farbe. Die Kanten der hellvioletten und grünlichweissen Individuen sind dunkelviolett gefärbt.



Der krystallisirte Flussspath findet sich in mehreren cm grossen Hohlräumen selten für sich allein, dagegen häufig auf Quarzkrystallen aufsitzend oder mit solchen verwachsen. Die Hohlräume sind häufig mit Kaolinmehl ausgefüllt und die Krystalle häufig mit einer dünnen Kaolinschicht überzogen.

Die vorkommenden Quarzkrystalle sind zweierlei Art. — Die Individuen der ersteren Art, normale oder wenig verzerrte Combinationen nach $\infty P . P$, erreichen eine Länge bis zu wenigen cm und sind wasserklar oder trüb rauchgrau gefärbt, häufig aber auch mit einer Schicht undurchsichtigen weissen Quarzes überzogen. Die Krystalle der anderen Art erreichen eine Länge von 10 cm und darüber und ihre Form wird gleichfalls von $\infty P . P$ bestimmt. Die Prismenseiten sowohl, wie auch die Pyramidenseiten sind abwechselnd breiter und schmäler und das Prisma verjüngt sich nach oben infolge einer vermehrten Anlage von Kieselsäure in den unteren Theilen. Recht- und schiefwinkelig zu den Krystallflächen haben sich — oft in rosettenförmiger Anordnung — neue, bis zu einigen Millimetern grosse Quarzindividuen angesetzt. Die Krystalle sind mit einer Brauneisenschicht überzogen und die Hohlräume, in denen sie zur Ausbildung gelangt sind, häufig mit Brauneisenmulm angefüllt.

Für eine ausführlichere Beschreibung stelle ich Interessenten die von mir gesammelten Exemplare zur Verfügung.

Eurydesma und Leiomyalina.

Von **G. Boehm**.

Freiburg i. Brg., 29. März 1903.

Ende März 1900 war ich in Hobart, der Hauptstadt von Tasmanien. Das jüngere Palaeozoicum ist in der Umgebung an vielen Stellen zu beobachten. Der interessanteste Punkt, den ich gesehen habe, ist Darlington auf Maria Island. Man fährt mit der Bahn in ca. 1¼ Stunden von Hobart nach Campania. Von hier mit der Post in ca. 6 Stunden über Buckland nach Spring Bai. Von Spring Bai versuchten wir noch an demselben Tage nach Maria Island hinüber zu kommen. Aber widriger Wind zwang unser Boot zur Umkehr. Am nächsten Morgen ruderten wir bei Windstille in 4 Stunden nach Darlington.

Die Niederlassung ist in völligem Verfall begriffen. Ganz in der Nähe befinden sich an der Steilküste Aufschlüsse mit einem Fossilienreichthum, wie ich dergleichen selten gesehen habe. Herr Johnston hat IV, p. 123 die Aufschlüsse geschildert. Aber Sprengmittel wären nöthig gewesen. Denn die überreich vorhandenen und vielfach fest zusammengebackenen Versteinerungen sind, selbst mit der Spitzhacke, nur schwer aus der Muschelbreccie heraus zu bekommen. Immerhin gelang es mir, ein ziemlich reiches Material zusammen zu bringen. Ich habe es in Freiburg präparirt. Der überwiegende Theil gehört zu *Eurydesma*. Ich besitze von dieser Gattung 55 Exemplare, darunter 10 einzelne, rechte und 25 einzelne, linke Klappen. Johnston nennt von Maria Island den Typus der Gattung, *Eurydesma cordatum* Morris. (IV., Taf. XVII, Fig. 2, 3, 3a, 3b. Dazu: Taf. XVIII, Fig. 1b; Taf. XIX, Fig. 1, 1a.) Ich lasse es vorläufig dahin gestellt, ob mein Material ganz oder theilweise zu dieser Art gehört. Diese Artfrage ist eine schwierige. Bei Aufstellung des Typus bezieht sich nämlich Morris in Strzelecki (VI, p. 276) auf eine *Isocardia?* bei Mitchell (V, Taf. II, Fig. 1, 2). Das Werk von Mitchell liegt mir durch die Freundlichkeit der Herren R. Friedlaender und Sohn in Berlin vor. Für mich ist es unmöglich, die Abbildungen bei Mitchell zu deuten. Was die Abbildungen bei Strzelecki betrifft, so hat schon Waagen, IX, p. 142, hervorgehoben, dass sie zur Bestimmung der Gattung recht gut, aber zur Feststellung der Art wenig brauchbar sind.

Vor einigen Monaten ging mir die Lethaea geognostica, Bd. 2, Lief. 4, 1902 von Frech zu. Darin finden sich p. 600 die Abbildungen von einer linken und einer rechten Klappe — *Leiomyalina antarctica* genannt — aus der Dyas von Tasmanien (Museum Hamburg). Es war sofort ersichtlich — und der Vergleich mit dem Original

bestätigte es[1] — dass speciell die dargestellte linke Klappe sich völlig übereinstimmend unter meinem *Eurydesma*-Material befindet. Also was ich der Gattung *Eurydesma* zugewiesen hatte, rechnet Herr FRECH zu seiner Untergattung oder Gattung *Leiomyalina*. Letztere ist II, p. 201 aufgestellt worden und zwar nach einer linken Klappe des Kgl. Museums für Naturkunde zu Berlin, die von Kilama, Neu-Süd-Wales stammen soll. Nun stehen, wie mir scheint, die Texte von 1891 (II, p. 201) und von 1902 (III, p. 600) sowohl unter sich wie auch mit den Abbildungen nicht in Einklang. Ich bat deshalb die Herren BRANCO und GOTTSCHE, mir die Originale von FRECH zur Verfügung zu stellen. Beide Herren kamen meiner Bitte sofort nach, und ich danke ihnen auch an dieser Stelle verbindlichst dafür. Bevor ich jedoch auf Näheres eingehe, möchte ich noch Folgendes erwähnen. Bereits im Dezember 1902 habe ich den Freiburger Geologen dargelegt, dass nach meiner Auffassung *Leiomyalina* mit *Eurydesma* zu vereinigen sei. Am 12. Januar 1903 habe ich Herrn FRECH von der hier folgenden Mittheilung geschrieben und ihm den palaeontologischen Teil am 16. Januar übersendet. Ich hatte aber auch Herrn DUN von der geological survey in Sydney gebeten, mir *Eurydesma*-Material vom australischen Festlande gütigst zu verschaffen. Am 14. März erhielt ich einen Brief des Herrn DUN, datirt Sydney, 15. Februar 1903. Es heisst in dem sehr freundlichen Schreiben: »I shall be very pleased to send you a few typical specimens of *Eurydesma cordatum* from Harper's Hill . . . . You will have seen Dr. FRECH's *Leiomyalina antartica*. I fear that is nothing but *Eurydesma*. ETHERIDGE has succeeded in getting together a good series showing internal anatomy of *Eurydesma* and hope to publish soon. So he would be obliged if you would withhold any remarks you may be intending to publish on the forms«. Ich habe die Sendung des Herrn DUN von Harper's Hill in Neu-Süd-Wales bis jetzt (20. April) überhaupt noch nicht erhalten. Aber, da Herr ETHERIDGE wahrscheinlich auch Material von meinem tasmanischen Fundpunkt Maria Island besitzt, so will ich letzteres hier thunlichst unberücksichtigt lassen. Ich werde mich, soweit wie irgend möglich, auf die Originale des Herrn FRECH beschränken.

III, p. 600 nennt FRECH *Leiomyalina* eine »formenarme Gattung«. Das kann sein. Die drei Formen jedoch, die FRECH unter der Bezeichnung *Leiomyalina antarctica* abbildet, gehören vielleicht zu drei, sicher aber zu zwei völlig verschiedenen Arten. Das Berliner Exemplar (II, p. 202, Fig. 21) ist beinahe viereckig. Bei horizontal gestelltem Schlossrand springt die Vorderseite verhältnissmässig wenig über den Wirbel hervor. Dagegen sind die Hamburger Exemplare (III, p. 600) nicht viereckig, sondern oval. Bei horizontal gestelltem Schlossrande springt die Vorderseite weit über

[1] Das mir aus Hamburg zugeschickte Material besteht aus einer rechten und zwei linken Klappen. Die charakteristische Erhaltung und das umgebende Gestein machen es mir wahrscheinlich, dass die drei Stücke von Maria Island stammen.

den Wirbel hervor. Ob die beiden Hamburger Exemplare artlich zusammen gehören, lasse ich dahin gestellt. Alsdann schreibt FRECH, II, p. 201: »Einige weitere Arten von *Leiomyalina* sind von DANA ebenfalls aus Neu-Süd-Wales (Harper's Hill) unter dem Namen *Eurydesma* beschrieben worden. Indessen gehört wohl die an erster Stelle beschriebene Art, *Eurydesma ellipticum* DANA zu *Cardiomorpha*, bezw. es ist für den Namen *Cardiomorpha* die Bezeichnung *Eurydesma* wieder einzuführen. Dagegen sind *E. globosum*, *sacculus* und *cordatum* typische Heteromyarier.« Warum ist *Eurydesma ellipticum* von den übrigen drei Arten generisch verschieden? Gründe hierfür werden nicht angegeben. Und die Frage dürfte vielleicht um so berechtigter sein, als derselbe Autor III, p. 600, schreibt: »Die Abbildungen von *Eurydesma* bei DANA stellen Formen dar, die unzweifelhaft mit *Leiomyalina* bezw. *Eurydesma* nahe verwandt sind.« Ein Hinweis auf die frühere, entgegengesetzte Ansicht fehlt. Aber abgesehen davon. Der Satz »bezw. es ist für den Namen *Cardiomorpha* die Bezeichnung *Eurydesma* wieder einzuführen«, ist mir nicht recht verständlich. Angenommen *E. ellipticum* gehöre wirklich zu *Cardiomorpha*, dann würde die Art *C.-elliptica* DANA sp. genannt werden müssen. Diese Spezies hat mit der Gattungsfrage um so weniger zu thun, als nicht sie der Typus der Gattung *Eurydesma* ist, sondern vielmehr *E. cordatum*. Letzteres findet man unter anderem in den Handbüchern von WOODWARD und FISCHER. Herr FRECH selbst weist zwar nicht in II, wohl aber in III auf *E. cordatum* als Typus hin.

1891 giebt Herr FRECH (II, p. 201) in der linken Klappe einen »zahnartigen Wulst unter dem Wirbel« an. Dagegen heisst es 1902 bei angeblich derselben Art (III, p. 600) »je ein sehr kräftiger Schlosszahn in jeder Klappe«. Nach den Abbildungen und Originalen ist die spätere Angabe speciell für die linke Klappe unrichtig. Man kann Aufwölbungen des Schalenrandes, die den Schalenrand emporziehen und deshalb von aussen deutlich sichtbar sind, nicht gut als Schlosszähne bezeichnen. Die Abbildungen bei FRECH II, p. 203, Fig. 22 und besonders III, p. 600, untere Figur, zeigen diese Aufwölbungen des Schalenrandes auf's klarste. Uebrigens findet man richtigere und eingehende Darstellungen der Schlossverhältnisse bei DANA und WAAGEN. DANA sagt I, p. 699: »The hinge in the left valve is simply a broad waved surface«. I, Taf. VII, Fig. 7a ist das Uebergreifen des Randes der linken über den Rand der rechten Klappe bei *Eurydesma globosum* vortrefflich dargestellt[1]. Mein Material zeigt genau dasselbe. Der Vorsprung des Randes der linken Klappe greift einfach über den Rand der rechten Klappe. Es ist hier keine Zahngrube, also auch kein Zahn vorhanden. WAAGEN, IX, p. 137, nennt diesen Vorsprung treffend »a little wing«[2]. Die Schlösser der

---

[1] Vergl. III, p. 645, Fussnote 2.

[2] VII p. 432 erwähnt NOETLING die indischen *Eurydesmen*. Es heisst l. c.: »Die Erhaltung, namentlich der *Eurydesmen*, ist jedoch eine

Pelecypoden sind heute wieder in den Vordergrund des Interesses gerückt. Um so wichtiger erscheint es mir, scharf zwischen derartigen Bildungen und eigentlichen Zähnen zu unterscheiden.

Das Hauptmerkmal von *Leiomyalina* soll II, p. 201 »die lang gestreckte, glatte Fläche unter der gestreiften Ligamentarea« sein. Ich lasse es dahin gestellt, ob es sich hier um eine Ligamentarea wie bei *Arca*, oder nur um eine vertiefte Area ähnlich wie bei *Coelastarte* handelt. Aber es ist in der That bei dem Berliner Exemplar unter der »Ligamentarea« jene Fläche vorhanden. Ich verstehe durchaus, dass jene Fläche an eine neue Untergattung denken lassen konnte. Aber was soll denn diese Fläche sein? Nach meiner Meinung einfach die Schlossplatte, wenn man hier überhaupt von Schloss reden will. Diese Schlossplatte ist sehr stark entwickelt. Es handelt sich aber auch, wie Herr FRECH selbst hervorhebt, um ein »riesiges Exemplar«. Herr ETHERIDGE wird diese interessante Frage wohl entscheiden. Ganz anders aber liegt die Sache bei den Hamburger Exemplaren. Hier giebt Herr FRECH III, p. 600 unter den Abbildungen an »Man erkennt besonders auf Fig. a die breite Fläche unter der Ligamentarea«. Und im Text heisst es »Die Abbildung von MORRIS (bei STRZELECKI), die beste bisher veröffentlichte, zeigt weder die bezeichnende glatte Fläche unter dem Ligament« etc. Das letztere ist richtig. Nur meine ich, dass auch das Material von FRECH jene bezeichnende glatte Fläche nicht zeigt, trotzdem sie ausdrücklich angegeben wird. Ich wenigstens vermag eine derartige Fläche weder an den Abbildungen noch an den Hamburger Originalen zu beobachten.

Sollten sich die eben entwickelten Ansichten als richtig erweisen, so wäre *Leiomyalina* unhaltbar. Die betreffenden Arten sind mit *Eurydesma* zu vereinigen. Herr FRECH und Herr NOETLING haben derartiges wohl gemutmasst. (III, p. 600; p. 641 Fussnote; p. 645, Fussnote 2). Die bezeichnende, glatte Fläche unter der Area, die zur Aufstellung der neuen Gattung geführt hat, kommt in Wegfall.

Schliesslich noch zwei Punkte. III, p. 641 sagt NOETLING bezüglich der *Eurydesmen*-Schichten, dass sie »möglicher Weise ihre Entstehung den Schmelzwassern des dyadischen Gletschers verdanken, möglicherweise aber auch Schichten marinen Ursprungs eingelagert enthalten« Und in der Fussnote »Ueber die Lebensweise der etwas mythischen *Eurydesmen* (= ? *Leiomyalinen*) wissen wir überhaupt nichts, diese können ebenso gut Süsswasser- wie Seebewohner gewesen sein. Die einzige Stütze für einen marinen Ursprung«

---

derartig schlechte« . . . . »diese indifferenten Steinkerne, die eigentlich jeder charakteristischen Merkmale baar sind«. Ich bestreite keineswegs die stratigraphische Unbrauchbarkeit des betreffenden Materials. Aber die Schlossverhältnisse der *Eurydesmen* sind bei WAAGEN richtig dargestellt, wenigstens, soweit ich es an meinem Material kontrolliren konnte.

etc. Und Frech setzt hinzu »Einen deutlicheren Hinweis auf marinen Ursprung der Schichten« etc. Da, wie ich oben nachgewiesen habe, *Leiomyalina antarctica* zu *Eurydesma* gehört, so ist der Zweifel von Noetling durch III, p. 599 gelöst. Denn hier führt Frech »Marine Kalke« mit *Productus*, vielen *Spiriferiden* und *Leiomyalina antarctica* an. Aber war denn bezüglich der marinen Lebensweise der *Eurydesmen* ein Zweifel überhaupt berechtigt? In Australien und Tasmanien sind die *Eurydesmen*, wie aus der Litteratur hervorgeht, besonders bezeichnend für die Lower Marine beds. Johnston giebt IV, p. 124, aus diesen beds eine Liste mit *Eurydesma* und vielen marinen Fossilien. Ich selbst habe auf Maria Island meine *Eurydesmen* zusammen mit *Chaetetiden*, zahllosen *Spiriferiden* und anderen, marinen Formen gesammelt. Viel wichtiger aber ist der zweite Punkt, nämlich die Altersfrage der *Eurydesmen*. Denn mit ihr steht im engsten Zusammenhang die Frage, ob karbonische oder dyadische Eiszeit. Hoffentlich wird Herr Etheridge diesen Punkt recht eingehend behandeln. Vorläufig beschränke ich mich, darauf hinzuweisen, dass Noetling (VII, p. 431, III, p. 643) die Zone des *Eurydesma globosum* in's (mittlere) Rothliegende stellt. Tschernyschew (VIII, p. 727) verweist dieselbe Art in's mittlere Karbon.

I. Dana. United states exploring expedition during the years 1838—1842. Geology. New York.

II. Frech. Die devonischen Aviculiden Deutschlands. Abhandl. z. geolog. Specialkarte von Preussen etc. Bd. IX, Heft 3. Berlin 1891.

III. Frech. Lethaea geognostica. I. Theil: Lethaea palaeozoica. Bd. 2, Lief. 4. Stuttgart 1902.

IV. Johnston. Systematic account of the geology of Tasmania. Hobart 1888.

V. Mitchell. Three expeditions into the interior of Eastern Australia etc. Bd. I. London 1838.

VI. Morris in Strzelecki. Physical description of New South Wales and Van Diemen's land. London 1845.

VII. Noetling. Beiträge zur Geologie der Salt Range, insbesondere der permischen und triassischen Ablagerungen. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., Beilage Bd. XIV. Stuttgart 1901.

VIII. Tschernyschew. Die obercarbonischen Brachiopoden des Ural und des Timan. Mémoires du comité géolog. XVI, 2, St. Petersburg 1902.

IX. Waagen. Salt-Range fossils, Vol. IV, part. 2. Memoirs of the geolog. survey of India. Palaeontologia indica, Ser. XIII. Calcutta 1891.

Neue Literatur.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Oesterreich, Karl: Beiträge zur Geomorphologie Makedoniens.
Abhandl. d. k. k. geograph. Gesellsch. Wien. 4. 1902. No. 1. 1—169 mit 1 geol. K., 2 Kartenausschnitten u. 12 Fig. im Text.

Rossel, A.: Cause possible des éruptions volcaniques.
Ecl. geol. Helv. VII, 4. 1903. 355—357.

Rothpletz, A.: Ueber die Möglichkeit, den Gegensatz zwischen der Contraktions- und Expansionstheorie aufzuheben.
Sitz.-Ber. k. bayr. Akad. Wiss. math.-phys. Cl. XXXII. 3. 1902. 311-325.

Sapper: Das Erdbeben in Guatemala am 18. April 1902.
Petermann's geograph. Mittheilungen. 48. 1902. 193—195.

Sapper, K.: Der Ausbruch des Vulkans Santa Maria in Guatemala (Oktober 1902).
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 33—44 u. 65—70.

Sarasin, Ch.: Région des Vergys, Annes, Aravis.
Ecl. geol. Helv. VII, 4. 1903. 321—333. 1 Pl.

Schäfer, R.: Hochtouren in den Alpen. Spanien. Nordafrika, Kalifornien u. Mexico. (Darin: Ueber die Geologie von Mexico, petrograph. Beschreibung der Gesteine des Popocatepetl, Ixtacchuatl u. Pico de Orizaba.)
Leipzig 1903. 176 pag. 7 Taf. 59 Fig.

Schardt: Avalanche du glacier du Rossboden.
Ecl. geol. Helv. VII, 4. 1903. 347—350.

Sokolow, N.: Der Mius-Liman und Entstehungszeit der Limane Süd-Russlands.
Verh. russ. kais. mineralog. Ges. St. Petersburg. 40, 1. 1902. 35-112.

Waldthausen, A. von: Geschichte des Steinkohlenbergwerks Vereinigte Sälzer und Neuak, nebst historisch-statistischen Abhandhandlungen, mit besonderer Berücksichtigung von Stadt und Stift Essen.
Essen 1902. 446 pag. 3 Taf.

Weinschenk, E.: Weitere Beobachtungen über die Bildung des Graphites, speciell mit Bezug auf den Metamorphismus der alpinen Lagerstätten.
Zeitschr. f. prakt. Geologie. **1903**. 16—24.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Krause, Paul Gustav: Die Fauna der Kreide von Temojoh in West-Borneo.
Sammlungen des geologischen Reichs-Museums in Leiden. Ser. I. 7. Heft 1. 1—28 mit 2 Taf.

Lee, W. T.: The Morrison Formation of southeastern Colorado.
Journ. of Geology. IX. **1901**. 343—352.

Lee, W. T.: The Morrison shales of southern Colorado and northern New Mexico.
Journ. of Geology. X. **1902**. 36—58.

Lory, P.: Faciès à entroques du Lias.
Ecl. geol. Helv. VII, 4. **1903**. 334—335.

Mahon, C. A. Mc: Note on the Hindu Khoosh.
Geolog. Magazine. Febr. **1903**. 52—53.

Maire, V.: Rectification à la carte géologique (Feuille de Gray).
Bull. Soc. Grayloise d'Emulation. Gray **1900**. 263—270.

Mallada, L.: Memoria descriptiva de la cuenca carbonifera de Belmez.
Bol. de la Com. del Mapa geolog. de Espana. XXVI. **1902**. Mit 1 K. u. 1 Taf.

Matte, H.: Documents pour servir à la description géologique des Alpes Delphino-Savoisiennes. Compte rendu d'une excursion faite sous la direction de W. Kilian.
Ann. Univers. **1902**. Grenoble. 96 pag.

Mikhailowski, G.: Das Pliocän einiger Gegenden des westlichen Kaukasus. (Russ. m. deutsch Résumé.)
Verh. russ. kais. mineralog. Ges. St. Petersburg. 40, 1. **1902**. 120—178.

Moore, S.: Note on an unmapped Toadstone in Derbyshire.
Geol. Magazine. Febr. **1903**. 84—85.

Mühlberg, F.: Erläuterung zur geologischen Karte der Lägernkette.
Ecl. geol. Helv. VII, 4. **1903**. 245—270.

Pacheco, E. H.: Apuntes de Geologia Extremena Rev. Estremadura. Caceres **1902**. 68 pag.

Pavlow, A. W.: Compte rendu préliminaire sur les recherches géologiques dans la région de Boussoulouk à l'Est de la ligne du chemin de fer Gviazi—Tzaritsyn. (Russ. mit franz. Résumé.)
Bull. com. géol. St. Pétersbourg. XXI, 4. **1902** 283—290.

Pelz, A.: Die Geologie der Heimath, gezeigt am sächsischen Erzgebirgssystem mit besonderer Betonung der weiteren Umgebung von Chemnitz.
Leipzig **1902**. 26 pag. 3 Taf.

Prosser, C. S.: The Sunbury shale of Ohio.
Journ. of Geology. X. 1902. 262—313.

Prosser, C. S.: Revised classification of the upper palaeozoic formations of Kansas.
Journ. of Geology. X. 1902. 703—737.

Ramsay, Wilhelm: Das Nephelinsyenitgebiet auf der Halbinsel Kola II.
Fennia. 19. 1902. 2. 27 pag.

Ramsay, Wilhelm: Om ett sannolikt fynd af kambrisk lera i Viborgslän.
Fennia. 19. 1902. 3. 7 pag. mit 1 K.

Reid, C.: The geology of the country around Ringwood. With contribution by F. J. Bennett and E. E. L. Dixon.
Mem. geol. Survey. London 1902. 62 pag. 1 K.

Reid, C.: The geology and the country around Southampton. With contribution by W. Whitaker.
Mem. geol. Survey. London 1902. 70 pag.

Renevier, E.: Axe anticlinal de la Molasse.
Ecl. geol. Helv. VII, 4. 1903. 287—298. 2 Pl.

Richardson, L.: Sections of Rhaetic rocks in Worcestershire.
Geol. Magazine. Febr. 1903. 80—82.

Richthofen, Ferd. von: Geomorphologische Studien aus Ostasien. III. Die morphologische Stellung von Formosa und den Riukiu-Inseln.
Sitz.-Ber. k. preuss. Akad. Wiss. phys.-math. Cl. XL. 1902. 1—32. 1 Taf.

Rollier, L.: Le calcaire grossier du Randen et l'Helvétien dans le nord de la suisse.
Arch. sc. phys. et nat. XIV. Genève 1902. 642—650. Pl. III.

Schulz-Briesen: Das Deckgebirge des rheinisch-westfälischen Carbons.
Essen. Verl. von Baedeker. 1903. 26 pag. 4 Taf.

Stefani, Carlo de: I terreni terziarii della provincia di Roma.
Atti R. Accad. d. Lincei. 1902. (5.) Rendic. Cl. fis., mat. e nat. 9. 39—45 u. 11. 70—75.

Stefani, Carlo de e **Martelli**, A.: I terreni eocenici dei dintorni di Metkovich in Dalmazia e in Erzegovina.
Atti R. Accad. dei Lincei. 1902. (5.) Rendic. cl. di sc. fis., mat. e nat. 11. 17. Aug. 112—118.

Stehlin: Grenze zwischen Oligocän und Miocän.
Ecl. geol. Helv. VII, 4. 1903. 356—365.

Ussher, A. E.: Geology and the country around Exeter. With notes on the petrology of the igneous rocks by J. J. H. Teall.
Mem. geol. Survey. London 1902. 122 pag. 1 Fig.

Vasseur, G.: Sur les Formations tertiaires supranummulitiques de l'Ariège et en particulier sur la réapparition dans ce département de la bande des calcaires stampiens de Briatexte.
Bull. Serv. Carte géol. France. 1902. 10 pag. 1 Taf.

Wright, W. B.: Some results of glacial drainaige round Montpellier Hill, Co. Dublin.
Sc. Proc. R. Dublin Soc. **1902**. 8 pag. 2 Taf.

Zimmermann, E.: Bericht über eine Begehung der neugebauten Eisenbahnstrecken Corbetha—Deuben und Naumburg—Deuben, mit besonderer Rücksicht auf das Diluvium.
Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanstalt für 1898. Berlin **1899**. 165—180.

Zimmermann, E.: Geologie des Herzogthums Sachsen-Meiningen.
Schriften d. Ver. f. Sachsen-Meiningische Geschichte u. Landeskunde. 43. H. Hildburghausen **1902**. 319—493.

Zuber, R.: Neue Karpathenstudien.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 52. Wien **1902**. 245—258.

Palaeontologie.

Abel, O.: Die Ursache der Asymmetrie des Zahnwalschädels.
Sitz.-Ber. k. Akad. Wiss. Wien. Math.-nat. Cl. CXI, 1. **1902**. 1—17. 1 Taf.

Arnaud, H.: Les Echinocorys de Tercis.
Actes Soc. Linnéenne de Bordeaux. LVII. **1902**. 13 pag. 9 Taf.

Checchia, G.: Gli Echinidi eocenici del Monte Gargano.
Bol. Soc. geol. ital. XXI. Roma **1902**. 50—82. 2 Taf.

Checchia, G.: Interno al lavoro del Dott. Airaghi sull'echinofauna terziaria del Piemonte e della Liguria.
Bol. di Paleontol. VIII. Bologna **1902**. 16—19.

Jaekel, O.: Die Zusammensetzung des Schultergürtels.
Verh. d. zool. Gesellschaft Jena. **1902**. 3 pag. 3 Fig.

Locard, A.: Faunule malacologique des sables quaternaires de l'étang de Capestang (Hérault.)
Bull. Soc. et. Sc. nat. XXII. Béziers **1899**. 16 pag.

Pelitclerc, P.: Faunule du Vésulien de la côte d'Andelarre (Haute-Saône).
Feuille des jeunes Naturalistes. No. 378. Rennes **1902**. 24 pag.

Stehlin: Fauna des Bohnerzes vom Chamblon.
Ecl. geol. Helv. VII, 4. **1903**. 365—366.

Wanner, J., **Quaas**, A. u. **Dacqué**, E.: Die Faunen der oberen Kreidebildungen in der lybischen Wüste. Th. II. Die Fauna der Overwegschichten u. der Blätterthone der lybischen Wüste.
Palaeontographica. Stuttgart. **1902**. 184 pag. 14 Taf.

Wollemann, A.: Die Fauna der Lüneburger Kreide.
Abh. k. preuss. geol. Landesanst. N. F. H. 37. **1902**. 129 pag. u. Atlas von 7 Tafeln.

Zimmermann, E.: Ein neuer Fund diluvialer Knochen bei Pössneck in Thüringen.
Jahrb. k. preuss. geol. Landesanst. XXII, 2. **1902**. 302—315.

Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Ein Besuch von Dominica.

Von **Karl Sapper.**

Mit 3 Figuren.

Roseau, 26. Februar 1903.

Mein Aufenthalt auf Dominica dauerte vom 18. bis 26. Februar 1903; häufige und langdauernde Regenfälle waren einer ausgiebigen Ausnutzung der Zeit hinderlich und 2 Tage gingen wegen Landregens gänzlich verloren. Aus diesem Grund ist meine Kenntniss der Insel leider sehr lückenhaft geblieben. Immerhin konnte ich die Insel von Roseau nach Rosalie und am Nordende von Portsmouth nach Blenheim durchqueren; ausserdem habe ich den berühmten Boiling Lake an der Grande Soufrière, sowie das Dorf Soufrière und seine benachbarten Schwefelquellen besucht; dagegen war es mir nicht vergönnt, die höchsten Bergesgipfel auch



Fig. 1. Uebersichtskarte von Dominica. Maassstab 1 : 650 000. ×× = Soufrièren.

nur zu sehen, da dieselben stets von Wolken verhüllt waren, und es ist mir aus demselben Grund auch nicht möglich gewesen, einen klaren Einblick in die Topographie und den Bau der Grande Soufrière zu gewinnen.

In der äusseren Gestalt ähnelt Dominica vermöge seiner langgestreckten, einem Oval sich nähernden Form ziemlich stark den südlichen kleinen Antillen (S. Lucia, S. Vincent und Grenada); in der landschaftlichen Erscheinung weicht es aber wegen der durchaus verschiedenen orographischen Gestaltung sehr stark von jenen ab. Wo immer man die Insel erschaut, da fällt der ungemein unruhige Verlauf der Profillinien auf; der wasserscheidende Hauptkamm, der auf den südlichsten Antillen deutlich heraustritt, prägt

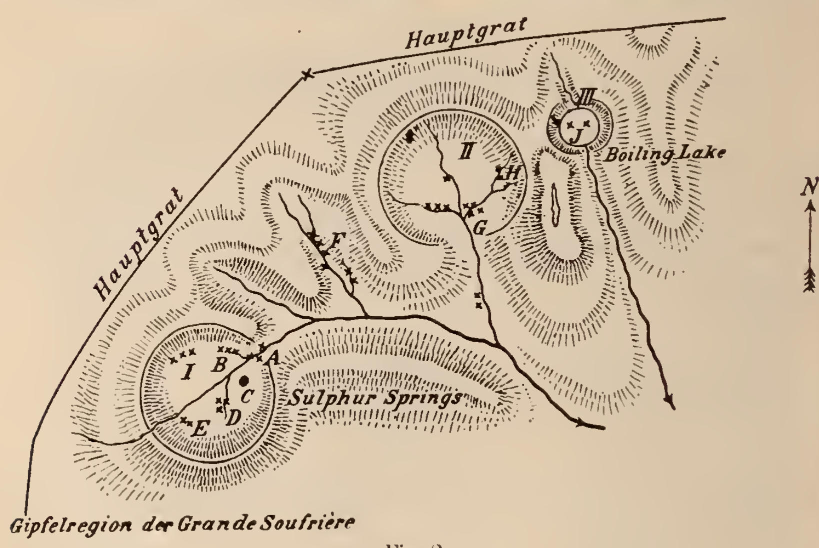


Fig. 2.

sich hier im landschaftlichen Bild nicht mehr aus; er ist stellenweise stark erniedrigt (so bei Fresh Water Lake zwischen Roseau und Rosalie auf ca. 850 m, am Nordende zwischen Portsmouth und Blenheim auf ca. 200 m) und seitlich von ihm erheben sich einzelne Berge zu bedeutenden Höhen. Manche von den Bergen, wie die Grande Soufrière an ihrer Ost- und Südabdachung, oder der Morne Anglais, ostsüdöstlich vom Roseau, erinnern durch den Verlauf der Profillinie an die Form reiner Vulkankegel, aber die stark zerstörten Gipfelregionen und der alles bedeckende Wald lassen ohne eingehende Specialuntersuchungen ein klares Verständniss des Aufbaus nicht zu. Wahrscheinlich sind eine ganze Anzahl verschiedener Vulkane auf Dominica vorhanden, aber unsere Kenntniss der geologischen und topographischen Verhältnisse ist viel zu gering,

als dass man zur Zeit die einzelnen Vulkane zu nennen und zu localisiren vermöchte. Dominica bietet deshalb, sowie wegen seiner höchst interessanten Thalbildungen und Terrassen ein besonders lohnendes Arbeitsfeld für einen Geologen und Geographen dar, der einige Monate auf das Studium der Insel zu verwenden vermöchte.

Der einzige zur Zeit mit voller Sicherheit als Vulkan anzusprechende Berg auf Dominica ist die Grande Soufrière. Nicht als ob etwas Genaues über ihren Bau bekannt wäre — ich wenigstens habe wegen der Ungunst der Witterung nichts Bestimmtes darüber feststellen können — sondern die Thatsache eines Ausbruchs im Jahre 1880 und das Vorhandensein dreier wohl erkennbarer Krater geben darüber die nöthige Sicherheit. Der Ausbruch vom Jahre 1880 hatte nicht unbedeutende Aschenmassen in der Nähe des Boiling Lake, sowie in einem ziemlich schmalen westwärts gerichteten Streifen, der zwar Roseau, aber nicht Laudat erreichte, zur Ablagerung gebracht; schon nach wenigen Monaten war die Asche von den Regenmassen völlig weggewaschen und jetzt erinnern nur noch eine Anzahl kahler Baumstümpfe und der Mangel von Waldvegetation in der Nähe des Boiling Lake und der Sulphur Springs an den Ausbruch. Die drei von mir besuchten Krater der Grande Soufrière sind rundliche Einsenkungen am Südhang eines steilen scharfen Berggrats, der von der Gipfelregion des Berges aus sich erst nach Nordosten, dann nach Osten hin erstreckt. Der beigegebene Situationsplan mag eine Idee von der Anordnung dieser Krater geben.

Die 3 Krater liegen in ungefähr ostnordöstlicher Richtung hinter einander; sie scheinen je durch eine Senkung des Geländes entstanden und durch späteres Nachstürzen (Erdschlipfe an den Kraterwänden) theilweise vergrössert und abgeböscht worden zu sein. Irgendwelche bankförmige Anordnung der lockeren Massen, die die Kraterwände bilden, ist nicht vorhanden; vielmehr sind sowohl bei I, wie bei III, wo vegetationslose Hänge das Studium erleichtern, nur zahllose grössere oder kleinere, regellos zerstreute, meist völlig zersetzte Gesteinsstücke zu beobachten, die in eine lehmige, durch Zersetzung kleinerer Gesteinspartikelchen entstandene Masse eingebettet sind. Die Wände des Kraters II sind schon ziemlich stark von Vegetation bewachsen; im Nordosten wird hier die Umrandung von stark zersetztem Fels gebildet. Der Boden von I und II ist flach gegen den Thalausgang hin geneigt; der Durchmesser mag bei beiden etwa 250 m betragen, bei No. III etwa 100 m. Der *Boiling Lake* selbst ist ein rundes Wasserbecken von etwa 60 m Durchmesser; bei höherem Wasserstand, wie er durch 2 kleine Strandterrassen (in ca. 3/4 und 2 m Höhe über dem Spiegel zur Zeit meiner Anwesenheit, 21. Februar 1903) angedeutet ist, war der Durchmesser natürlich entsprechend grösser. In der Trockenzeit trocknet der See manchmal für längere Zeit völlig aus; das von Norden her ins Seebecken fliessende Bächlein verschwindet dann am Grunde

einiger Felsen im Seeboden, an der Stelle, wo bei gefülltem Becken das starke Aufwallen erfolgt. Zuweilen — und dieser Fall ist von Mr. BELL, dem Administrator von Dominica beobachtet und durch 4 verschiedene Photographien illustrirt worden — füllt sich das leere Wasserbecken von unten her; es wallt und brodelt für einige Zeit und entleert sich dann wieder vollständig im Verlauf von wenigen Stunden. Ob eine bestimmte Periodicität dieser Erscheinung vorhanden ist, ist mangels hinreichender Beobachtungen nicht bekannt. Zur Zeit meiner Anwesenheit war das Seebecken so weit gefüllt, dass ein starker Abfluss daraus stattfand. Die Farbe des Wassers war bläulichweiss, durch suspendirten Schwefel trübe. An einer etwas excentrisch (nach Westen hin) gelegenen Stelle herrschte auf einem Raum von etwa 20 m Durchmesser wildes Aufkochen, das die Wassermassen manchmal über 2 m hoch emporwarf. Ein zweiter unbedeutender Sprudel befand sich östlich davon. In Folge des heftigen Aufwallens in der Mitte des Sees herrschte an seinen Ufern ziemlich starker Wellenschlag; dies und das Beschlagen der Brillengläser durch die heissen Dämpfe erschwerten mir das Ablesen des Thermometers sehr. Ich fand am Ausfluss des Bachs aus dem See 87 bis 88° C. Wasserdämpfe, mit wenig H_2S beladen, stiegen in grosser Masse auf. Zeitenweise sind aber die H_2S-Exhalationen sehr stark und ihnen (oder wahrscheinlicher CO_2-Entwicklung?) fielen vor $1\frac{1}{2}$ Jahren ein Engländer und sein Führer zum Opfer. Westlich vom See steigen die Steilwände zu etwa 30, östlich zu ca. 40 m Höhe auf.

In dem westlich an den Boiling Lake anschliessenden Krater II finden sich bei H kleine Quellen von 40,5 und 42° C. Eine starke, zuweilen $\frac{1}{2}$ m hoch aufspritzende, viel Schwefel absetzende Quelle von 80° C. findet sich bei G, daneben eine Anzahl kleinerer Quellen, die (wegen aufsteigender H_2S-Blasen) stark zu kochen scheinen, aber nur mässig warm sind (z. B. 42°, 50°). Weitere warme Quellen, die ich nicht besuchte, befinden sich westlich von G; andere südlich von G am westlichen Bachesrand; eine derselben hat den Anschein, stark zu kochen, besitzt aber nur 24° C.

Starke Dampfexhalationen und zahlreiche heisse Quellen befinden sich bei F, wo auch ein grosser vegetationsloser Raum sich ausdehnt; der H_2S-Gehalt ist gering. Die höchste, bei einer kleinen Quelle gemessene Temperatur betrug 95° C. Die benachbarte Dampfquelle zeigte mir aber nur 91° C, was wohl auf Beimengung kalter Luft zu den Wasserdämpfen zurückzuführen ist.

Am nordöstlichen Ausgang des Kraters I bei A beobachtet man eine heisse Quelle (+ 92° C.), die viel Dampf ausstösst und Wasser 1 bis 2 m hoch emporspritzt; südlich davon eine Dampfquelle und eine hochaufspritzende Therme, deren Temperatur ich nicht feststellen konnte, weil sie unnahbar waren. Dasselbe gilt von der Mehrzahl der starken Dampfquellen bei B; jedoch vermochte ich dort wenigstens eine Heisswasserquelle von 96° C. zu messen.

Es findet sich bei B starker Schwefelabsatz. C ist ein Schlammsprudel von ca. 7 m Durchmesser, 1 bis $^1/_2$ m hoch aufspritzend; das Becken ist einseitig in den Berghang eingesenkt; nach Norden überfliesst der Schlamm. Nahe der Ausflussstelle befinden sich am Rand des Beckens kleine Schlammquellen von 83 bis 84° C. — D ist eine Dampfquelle, die einen Wasserstrahl ca. 2 m hoch emporspritzt; dadurch wird die Nachbarschaft übersprüht, so dass die Quelle unnahbar ist. Kleinere Dampfquellen (mit 94,5° C) finden sich in der Nähe. Am Nordrand des Kraters findet sich eine Anzahl kleiner Fumarolen und Quellen, ebenso bei E (+ 92° C.). Ob Krater I bei dem Ausbruch von 1880 mit thätig gewesen ist, konnte ich nicht erfragen, halte es aber nicht für wahrscheinlich.

Gegenüber der relativ starken Thätigkeit der Schwefelquellen der Grande Soufrière erscheinen die Aeusserungen der Schwefelquellen beim Dorf Soufrière am Südwestende der Insel recht unbedeutend. Eine Anzahl heisser Schwefelquellen von mässiger Ergiebigkeit entspringt etwa $1^1/_2$ km östlich vom Dorf Soufrière; dabei treten eine Reihe kleiner Fumarolen auf, die an mehreren Stellen die Vegetation zum Ersterben gebracht und das Gestein tief hinein zersetzt haben. Die Quellen zeigen Temperaturen, die zwischen 48 und 92° C. schwanken; die Fumarolen bis 89,9° C.; in der Nähe derselben finden sich schöne krystallisirte Schwefelabsätze.

Weitere kleine Schwefelquellen finden sich im Centrum der Insel bei Ravine d'Or, ferner einige km südöstlich von Portsmouth und am äussersten Nordende der Insel. Warme Quellen sind auch an anderen Stellen (z. B. bei Laudat) vorhanden. Grössere Schwefelquellen mit 96,5° C., eine Reihe kleiner Dampfquellen (nicht nahbar) und ein Schlammsprudel, der in grossen Blasen scheinbar aufkocht und + 83° C. zeigt, finden sich in Wotten Waven, ca. 2 km östlich von Roseau.

Wohlerhaltene junge Lavaströme scheinen auf der Insel nur sehr spärlich vorhanden zu sein; ich habe nur einen einzigen, sehr schön erhaltenen Lavastrom vom Deck des Dampfers aus bei Grande Savanna auf der Leeward-Seite bemerkt; dagegen sah ich bei Rosalie beim Landungsplatz eine Aufeinanderfolge von Tuffen und compakten Lavabänken, welch letztere man am ehesten als alte Lavaströme ansehen darf. An der Landungsstelle selbst sieht man 6 dieser Lavabänke übereinander (Fig. 3), durch Tufflagen von einander geschieden. Die Tuffe sind durch Einlagerung zahlreicher scharfkantiger Gesteinsblöcke ausgezeichnet. Ihre Mächtigkeit ist meist nicht viel grösser als die der Lavabänke, nämlich etwa 2 bis 3 m. Sie fallen 20 bis 25° gegen Osten (seewärts) ein; diese Neigung scheint die Böschung der ehemaligen Landoberfläche an dieser Stelle zu kennzeichnen. Eine ganze Reihe weiterer Lava- und Tuffbänke mit gleichartiger Neigung erkennt man weiter nordöstlich von der Landungsstelle von Rosalie an der Steilküste gegen Petite Soufrière zu.

Ausser diesen geneigten Lavabänken (Andesiten) treten aber auch einige senkrecht durch die Tuffe hindurchsetzende Gänge in der gleichen Gegend auf, so ein von NW. nach SO. streichender Gang von 1 bis 1½ m Dicke an der Landungsstelle selbst und ein zweiter, nahe der Oberfläche merkwürdig sich verbreiternder Gang, zwischen dem Dorf und der Landungsstelle etwa halbwegs.

Gesteinsintrusionen scheinen an einer Stelle östlich vom Stowe an der Südküste der Insel vorzukommen und die rothe Umrandung, die die umgebenden Tuffe oberhalb und unterhalb einer sich auskeilenden Gesteinsbank zeigen, scheint auf Contaktwirkung hinzudeuten. Nach der anderen Seite hin verhinderte aber die Vegetation das weitere Verfolgen der Gesteinsbank, so dass ich über deren Natur im Zweifel bleiben musste, da eine Untersuchung an Ort und Stelle nicht möglich war.

Die Steilküste, die weithin die Gestade Dominicas auszeichnet, zeigt vorwiegend Conglomerate und feinkörnige Tuffe in vielfachem Wechsel, während feste Gesteinsbänke oder oberflächlich geflossene Lavaströme sehr selten zu sein scheinen. Im Kern der Insel tritt das Anstehende dagegen überall in grosser Ausdehnung zu Tage, freilich grossentheils im Zustand tiefgehender Zersetzung. Auffallender Weise zeigt sich beim Ueberschreiten der Passhöhe zwischen Roseau und Rosalie, dass hier ebenso wie auf dem Hauptkamm von S. Lucia (zwischen Castries und D'Ennery) das Gestein wesentlicher frischer ist, als zu beiden Seiten des Hauptkamms, eine Beobachtung, die man dagegen am Nordende der Insel zwischen Portsmouth und Blenheim nicht wieder machen kann.

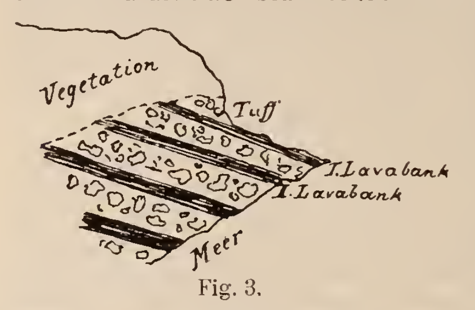


Fig. 3.

Die Insel hat im Lauf ihres Bestehens bedeutende und häufige Niveauveränderungen erfahren. Das sieht man nicht nur an zahlreichen, mehr oder weniger ausgedehnten Terrassenbildungen, sondern auch an dem Vorkommen gehobener Korallenriffe, so bei Morne Daniel nördlich von Roseau, wo Korallen in grosser Menge zwischen 15 und etwa 60 m Erhebung felsbildend auftreten.

Die Terrassen sind zum Theil sehr jungen Ursprungs, so die kleinen horizontalen Terrassen von Roseau, südlich von Rosalie oder bei Layou; zum Theil stammen sie aber auch aus älterer Zeit. Wenn man letztere genauer betrachtet, so bemerkt man, dass es sich hier gar nicht um eigentliche Terrassen handelt, sondern um stufenförmige Absätze, indem flachgeneigte schiefe Ebenen plötzlich in Steilwänden abbrechen. Wenn man nun beobachtet, wie das Meer die Insel im grösseren Theil ihres Umfangs durch die Wirkung

der Wogenarbeit angeschnitten, wodurch vielfach Steilwände entstanden sind, so sieht man ein, dass die geradlinige Scheidelinie zwischen der flachen Neigung nach oben hin und dem Steilabsturz nach unten (d. h. die obere Kante des Steilabfalls) keineswegs die Höhenlage des ehemaligen Meeresspiegels andeutet, sondern nur die Grenze, bis zu welcher der Zerstörungsbereich des tiefer liegenden Meeres gereicht hat. Wenn z. B. der Morne Bruce unmittelbar hinter der Stadt in ca. 120 m Höhe plötzlich in fast senkrechter Wand nach Westen zu abbricht, so lässt sich daraus über die Niveaulage des Meeres zunächst noch gar kein sicherer Schluss ziehen; vielmehr kündigt diese Thatsache nur an, dass einstens das Meer über das jetzige Roseau hinaus ostwärts bis in die Nähe des jetzigen Steilabfalls gereicht haben muss. Dagegen lässt das Vorkommen benachbarter derartiger Steilabstürze in verschiedener Höhenlage und Aufeinanderfolge auf mehrmalige Wechsel der Strandlage ebensowohl, wie des Niveaus des Meerwassers schliessen.

Wie aber die merkwürdigen flachgeneigten schiefen Ebenen Dominicas selbst entstanden sein mögen, das vermag ich vorläufig noch nicht zu erklären. Ich glaubte des Räthsels Lösung gefunden zu haben, als ich feststellen konnte, dass bei Michelle, einem Dorfe zwischen Roseau und Soufrière, der dortige Bach eine fächerförmig ins Meer hinausragende, landeinwärts mit 6° Neigung aufsteigende Alluvialebene aufgeschüttet hat und dass andererseits ein grosser Theil der weitausgedehnten schiefen Ebenen dieselbe Böschung besitzt. In der That glaube ich, dass wenigstens ein Theil der schiefen Ebenen Dominicas nichts anderes als ehemalige Fluvialebenen sind, und ich halte diese Erklärung besonders für zutreffend bei einer schiefen Ebene nahe Castle Comfort, deren Kante am Beginn des Steilabfalls die flachgewölbte Curve zeigt, die entstehen muss, wenn das Meer das fächerförmig vorspringende Ende einer Fluvialebene entführt und einen geraden Querschnitt durch dieselbe herstellt. Für manche andere schiefe Ebenen Dominicas ist die Erklärung aber nicht genügend; denn bei Laudat und südlich davon reichen diese sanftgeneigten Flächen mit der gleichförmigen Böschung von 6° ausserordentlich weit ins Innere der Insel hinein und bis zu namhaften Höhen (über 600 m) empor. Unter solchen Umständen ist es unmöglich, die schiefen Ebenen einfach für Alluvialebenen zu erklären, denn sie reichen ja bis auf wenige Kilometer Abstand zu dem wasserscheidenden Kamm der Insel heran und es fehlt daher durchaus an einem Hinterland, das ausgedehnt genug wäre, um so bedeutende Flüsse hervorzubringen, wie sie die Grösse der fraglichen Gebilde zur Voraussetzung haben müsste. Freilich zeigt das Beispiel von Michelle, dass auch geringfügige Wasserläufe in dem regenreichen Klima Dominicas recht bedeutende topographische Gebilde hervorrufen können, aber alles hat doch seine Grenze und das Gesetz der Correlation zwischen den ursächlichen Faktoren und den Grössenverhältnissen der erzeugten Gebilde, dann aber

auch der Einfluss eines gegebenen Raumes auf die Ausgestaltung der Oberflächenformen des Geländes lassen sich kaum irgendwo besser studiren als bei Inseln. Ich hoffe auf diese interessanten Fragen späterhin eingehender zurückkommen zu können.

Das Studium der Materialien, welche die schiefen Ebenen aufbauen, spricht ebenfalls gegen die Annahme, dass dieselben durchwegs Fluvialebenen sein könnten, denn die Gesteinsstücke, welche die Hauptmasse aufbauen, sind nicht stark gerollt, wie sie es sein müssten, wenn sie in einem regelrechten Flusse herabgeführt worden wären. Allein die Beobachtung zeigt immerhin auch, dass in den Flüssen Dominicas neben der weitaus überwiegenden Zahl wohlgerundeter Gerölle sich auch nicht selten Stücke mit nur abgerundeten Kanten finden, vermuthlich darum, weil bei der Kürze des Laufs dieser Inselflüsse die Reibung nicht hinreicht, um völlige Abrollung hervorzubringen — abgesehen davon, dass manche Blöcke aus benachbarten Tuffen in den Fluss gefallen sein werden. — Andererseits muss aber hervorgehoben werden, dass gewiss nicht die gewöhnlichen Wassermassen der Flüsse, sondern nur aussergewöhnliche Fluthen grössere Fluvialebenen mittelst grober Gesteinsstücke aufzubauen vermögen.

Da die Annahme von Fluvialbildungen für einen grossen Theil der schiefen Ebenen Dominicas nicht genügt, so dachte ich daran, es möchten hier einfach Gebilde vorliegen, die das tropische Aequivalent von unseren Schuttfeldern der gemässigten Zone darstellen; aber die auf mehrere Kilometer hin gleichbleibende Böschung spricht entschieden dagegen; es zeigt sich zwar manchmal eine schwächere Neigung nahe dem Meer (ca. 4°), eine stärkere Böschung fern dem Meer (bis 9°), aber die Gesammtheit der Gebilde, die durch canonartig eingesenkte Flussthäler vielfach durchschnitten sind, ist so verwickelt, dass ich eine Abflachung der Böschung an ein und derselben schiefen Ebene nur in geringem Umfange feststellen konnte.

Dr. Howe von der U. S. Geological Survey, mit dem ich einen Theil Dominicas zusammen bereiste, nahm an, diese merkwürdigen geneigten Ebenen möchten zum Theil die ursprüngliche Geländeoberfläche darstellen und in manchen Fällen hat er gewiss Recht, indem z. B. der Lavastrom von Grande Savanna aus der Entfernung ebenfalls den Anschein einer mit 4° geneigten schiefen Ebene erweckt. In den meisten Fällen sprechen aber der lose Charakter des aufbauenden Materials, die lagen- und schichtenförmige Anordnung desselben und der häufige Wechsel in der Korngrösse der Bestandtheile der einzelnen Bänke dafür, dass Wasser oder Wind oder beides an dem Aufbau der Gebilde wesentlich thätig gewesen sind. Gewiss sind einzelne Bänke an einzelnen Stellen direkt als Absatz vulkanischer Eruptionen anzusehen; andere dagegen widersprechen dem durch die Art des Materials und ich glaube, dass in solchen Fällen die spülende und abschwemmende Thätigkeit des

Wassers in erster Linie bei der Entstehung der eigenthümlichen Gebilde mitgewirkt hat, indem sie oberflächliche Unebenheiten ausglich und einebnete.

In grossem Maassstab kommen schiefe Ebenen, allerdings in etwas anderer Entwicklung, auch in Centralamerika, namentlich an der pacifischen Abdachung Guatemalas, vor. Aber dort versteht man die Entstehung des Gebildes leichter, da die häufigen Eruptionen auf äolischem Weg die Ausebnung vollbringen konnten. Auch tritt dort die sanfte Abflachung der Böschung gegen das Meer hin deutlich hervor. Auf Dominica ist aber die Böschung manchmal mehrere Kilometer weit so gleichförmig, dass man der äusseren Form nach an submarine Abböschung denken könnte. Allein der Charakter des aufbauenden Materials (grossentheils mässig grosse Gesteinsstücke) und der Mangel durchgreifender Aufbereitung zeigen sofort die Unmöglichkeit einer solchen Annahme. Ich muss daher gestehen, dass ich noch nicht in der Lage bin, eine befriedigende Erklärung für all die verschiedenen schiefen Ebenen Dominicas geben zu können, die ich sowohl im äussersten Norden (am Südhang des Morne au Diable) als im äussersten Süden (bei Stowe), an der Ostabdachung (bei Rosalie) wie an der Westabdachung (bei Rollo Head, oberhalb Grande Savanna, bei Roseau u. a. O.) beobachtet habe.

Wie die Erklärung der schiefen Ebenen Dominicas auf Schwierigkeiten stösst, so ist dasselbe auch bei den theilweise recht eigenthümlichen Thalbildungen der Fall; aber hier ist noch mehr, als bei den schiefen Ebenen, ein eingehendes Detailstudium nothwendig, um die nöthigen Aufklärungen über den Ursprung der eigenartigen Formen zu gewinnen; ich selbst konnte bei meinem flüchtigen Aufenthalt diesen interessanten Phänomenen keine grössere Aufmerksamkeit widmen. Es schien mir aber, als ob in den trockeneren Gebieten der Insel (auf der Leewardseite, namentlich in der Nähe von Grande Savannah) in Folge des relativ geringen Schutzes der dortigen Vegetation eine ähnliche Ausgestaltung der Thäler Platz gefunden hätte, wie wir sie auch bei ähnlichen sonstigen Terrainverhältnissen in der gemässigten Zone erwarten dürften; die cañonartig mit senkrechten Wänden eingeschnittenen Flussthäler scheinen auf das Gebiet der geneigten Aufschüttungsebenen beschränkt zu sein, während im feuchten Antheil der Insel aus anstehendem Gestein tief eingeschnittene Thäler von V-förmigem Querschnitt und Thalwänden von ausserordentlich gleichförmigen Böschungen herausgearbeitet worden sind. Die auffallende Gleichförmigkeit der Neigungen der Thalwände, die sich vom Bergkamm an meist bis zum Thalboden selbst fortsetzt, ist vermuthlich hauptsächlich auf Abböschung durch Rutschungen zurückzuführen; die ausserordentliche Spitzwinkeligkeit im Querschnitt einzelner Thäler lässt sich dagegen auf sehr rasch wirkende Tiefenerosion zurückführen, wie solche entstehen muss, wenn eine Hebung des

Geländes eintritt. In einzelnen Fällen ist aber auch die rasch wirkende Tiefenerosion nicht im Stande gewesen, trotz hochgradiger Spitzwinkeligkeit des Thalquerschnitts bei der Mündung ins Meer dem Niveau des Seespiegels nahe zu kommen, so dass der Wasserlauf in einem Wasserfall ins Meer münden muss, wie es bei einem Bach südlich von Rosalie der Fall ist (Höhe des Wasserfalls etwa 20 m). Die Beträge, um welche die Insel gegenüber früheren Wasserständen sich gehoben haben muss, genau festzustellen, dazu fehlt es aber zur Zeit noch an genügenden Beobachtungen und es wird wohl erst späteren Forschern[1], die genügend Zeit auf die Erforschung Dominicas zu verwenden vermögen, gelingen, dieser interessanten Frage gerecht zu werden.

Ein Besuch von S. Eustatius und Saba.

Von **Karl Sapper.**

Mit 3 Figuren.

S. Thomas, den 19. März 1903.

Vom 10. bis 15. März 1903 habe ich auf S. Eustatius geweilt, einer kleinen Insel in holländischem Besitz, die gewöhnlich abgekürzt Statia genannt wird, und den 17. März konnte ich auf der gleichfalls holländischen Insel Saba zubringen. Es genügten diese kurzen Besuche eben nur, einen annähernden Begriff von den geologischen Verhältnissen der beiden kleinen Eilande zu gewinnen, die früher schon von Cleve und Molengraaff, neuerdings auch von Prof. J. W. Spencer besucht worden waren.

1. Saba ist ein rundliches Eiland, das allenthalben mit ausserordentlich steilen Gehängen zu einem fast 900 m hohen centralen Berg aufsteigt. Dass derselbe der Ueberrest eines alten Vulkans ist, lässt sich leicht erkennen, denn dafür sprechen die vorhandenen Tuffe und Reste von Lavaströmen, die da und dort noch den Tuffen auflagern, so unmittelbar nördlich von der Landungsstelle, auf der linken Seite des Wegs nach Bottom, und in halber Höhe zwischen Bottom und dem Berggipfel, ebenfalls zur linken Seite des Fusspfads. Neben feinkörnigen Tuffen, zwischen denen stellenweise kleine Gypslagen auftreten, bemerkt man — so namentlich am Südwestende der Insel — grobkörnige Conglomerate, die in ihrer Lagerung ungefähr die allgemeine Böschung andeuten und daher sehr steil zum Meer einfallen. Die äussere Form des Vulkans ist dagegen sehr stark zerstört, sodass man nirgends unzweifelhafte Spuren eines Kraters wahrnimmt. Auf dem Gipfel des Berges fand ich ein

[1] Dr. Spencer's Arbeit über Dominica ist mir noch nicht bekannt geworden.

grabenförmiges, kreisförmig geschwungenes Thal vor, über dessen thatsächliche Bedeutung ich aber kein klares Bild bekommen konnte, da die Tiefenzersetzung des Gesteins und die üppige Vegetation keinen Einblick in den geologischen Bau der Region gestattete. Am Südrand der Insel beobachtet man eine Reihe theils kesselförmiger, theils thal- oder terrassenförmiger Unterbrechungen des Abfalls; aber auch hier ist es mir nicht gelungen, die Natur dieser auffallenden Gebilde mit Sicherheit zu erkennen. Am Wahrscheinlichsten scheint es mir, dass sie einfache intercolline Thalgebilde darstellen. Jedenfalls muss ich Cleve entschieden widersprechen, wenn er das westlichste dieser Kesselthäler (dasselbe, in welchem die Hauptstadt der Insel, Bottom, gelegen ist) für einen Krater erklärt. Die Tuffe, die man östlich von der Stadt am Berghang anstehend trifft, zeigen allerdings vielfach mässig steiles Einfallen gegen den Thalkessel hin; an anderen Stellen aber ändert sich Streichen und Fallen recht wesentlich und man erkennt, dass dafür die gegenwärtigen topographischen Verhältnisse ausschlaggebend gewesen waren: Die Tuffe sind jünger als die Hauptzüge der eigenthümlichen Oberflächengestaltung und sind nur als spätere Deckgebilde des Geländes, nicht aber als wesentliche Baumaterialien einer Kraterumwallung anzusehen. Freilich haben sich seit Absatz dieser Deckgebilde die topographischen Verhältnisse bereits wieder etwas verschoben; das sieht man am besten am östlichen Ende des Kesselthals von Bottom, da wo die Passhöhe des Wegs nach Windwardside liegt: ehe man diese Passhöhe erreicht, beginnen die Tufflagen bereits mit ca. 25° nach der entgegengesetzten Seite einzufallen, woraus man erkennt, dass die Passhöhe allmählig von W. nach O. hin gewandert ist.

Am südlichen Ausgang des Kesselthals von Bottom bemerkt man ca. 6 m mächtige gelbe, feinkörnige Aschen von lössartigem Aussehen, aber mit deutlicher horizontaler Schichtung, angedeutet durch unvollständige Lagen kleiner Steinchen; an einer Stelle liegt noch ein sehr grosser Gesteinsblock in der eigenthümlichen Formation, über der ca. $1\frac{1}{2}$ m mächtig ein Haufwerk grosser gerundeter Gesteinsstücke sich findet. Tuffe, wie sie am Osthang des Kesselthals vorkommen, fehlen an dieser Stelle völlig. Dagegen sieht man Tuffe und darüber mit gleicher Neigung Reste eines ziemlich jugendlichen Lavastroms westlich von dem Thalriss, der von Bottom zum Landungsplatz am Südrand der Insel führt, und dies legt die Vermuthung nahe, dass der recht unregelmässig geformte Hügel südwestlich von Bottom der Ueberrest eines kleineren Stratovulkans sei, der dem grossen Hauptvulkan parasitisch aufsass, und dass ähnliche zerstörte Vulkangebilde die Hauptursache für die eigenthümliche topographische Ausbildung der Südabdachung der Insel darstellen. Aber nur sehr detaillirte Aufnahmen werden vielleicht einmal diese Vermuthung zur Gewissheit zu erheben vermögen.

Die Spuren noch fortdauernder vulkanischer Thätigkeit sind

auf Saba äusserst geringfügig. Ich besuchte eine kleine warme Quelle am Südwestrande der Insel; dieselbe war aber von grobem Steingerölle überdeckt und bei dem hohen Wasserstand des Meeres mischte sich Meerwasser der warmen Quelle bei, so dass sie nur eine Temperatur von 54,2° C. zeigte. Einige weitere warme Quellen befinden sich am Nordende der Insel.

Der Bergbau auf Schwefel, der früher an einer Stelle der Ostküste betrieben wurde, ist aufgelassen. Die Zeit reichte mir nicht aus, um jenen Platz aus eigener Anschauung kennen zu lernen.

2. Statia ist eine in NW.—SO.-Richtung langgestreckte und schmale Insel, die aus 2 deutlich geschiedenen Theilen besteht, einem jungvulkanischen südöstlichen, der den sehr schön erhaltenen Stratovulkan The Quill enthält, und einen etwas älteren, ebenfalls vulkanischen, nordwestlichen Theil, der keine wohlerhaltenen Vulkanberge mehr aufweist. Die Insel ist sehr eingehend von G. A. F. Molengraaff beschrieben worden (De Geologie van het Eiland S

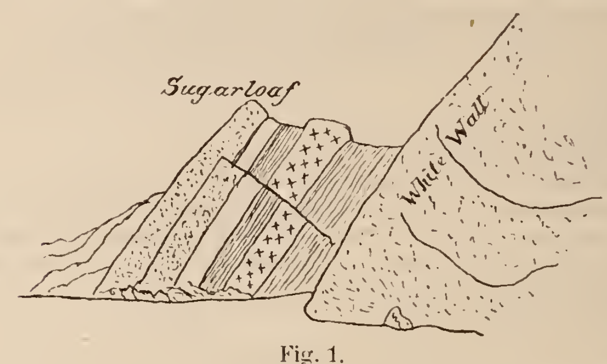


Fig. 1.

Eustatius. Dissertation. Leiden 1886, E. J. Brill), weshalb ich hier nur wenige Bemerkungen hinzuzufügen habe. Die steil nach dem Kraterboden der Quill abfallenden Wände bestehen, wie man vom Gipfel aus deutlich sehen kann, theils aus grobkörnigen Agglomeraten, theils aus festem Fels. Der äussere Kegelmantel dagegen ist aus lockeren Auswürflingen gebildet und ausserordentlich regelmässig gestaltet, mit den charakteristischen, radial ausstrahlenden Schluchten. Die einzigen grösseren Unregelmässigkeiten bestehen in einer kleinen rundlichen Erhebung im Norden, die Cleve und Molengraaff für einen parasitischen Kegel ansprechen möchten (was aber nicht mit Bestimmtheit gesagt werden kann, da das Ganze von Schuttlagen bedeckt und kein Einblick in den inneren Bau des Gebildes möglich ist) und aus einer unregelmässigeren und weit grösseren Deformirung des Kegelmantels im Süden: dem White Wall, der grossentheils aus versteinerungsreichen pleistocänen Kalksteinen und Gypsen, zum kleineren Theil auch aus Bimssteinlavaströmen und Tuffen besteht. Die Lagerungsverhältnisse

des White Wall sind recht verwickelt. Ein hübsches Beispiel einer klaren Verwerfung ist der Sugarloaf, eine abgerutschte Scholle der White Wall-Decke, deren äusserste Lage der äusseren Lage des White Wall selbst entspricht. (Fig. 1).

Das Einfallen der Schichten ist 48° S. Dagegen ist am Ostrande des White Wall der Schichteneinfall sehr wechselnd und unregelmässig, indem hier offenbar starke locale Stauchungen stattgefunden haben. Kleine Faltungen und Verwerfungen sind nicht selten zu beobachten.

Dass die Abrutschung des Sugarloaf zu einer Zeit stattgefunden hatte, als die vulkanischen Ausbrüche noch lange fortdauerten, bemerkt man deutlich an den ziemlich mächtigen, von Molengraaff nicht besonders erwähnten Auflagerungen junger Tuffe am Südende des Sugarloaf. Ebenso war vulkanische Thätigkeit während des Absatzes der Kalksteinschichten vorhanden, da mässig mächtige Tuffschichten zwischen den Kalksteinschichten auftreten. Freilich stammen die Tuffschichten zum Theil auch von aussereiländischem Material, wie Molengraaff durch den Hinweis auf die dacitische Natur gewisser Materialien und deren Identität mit Auswürflingen der Soufrière von Guadeloupe dargethan hat.

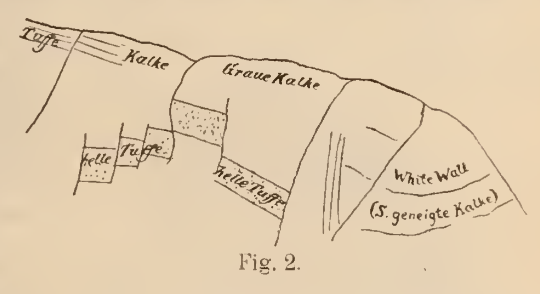


Fig. 2.

Die Auflagerung von Kalksteinen, Gypsen und Tuffen am White Wall ist von bedeutender Mächtigkeit, zahlreiche kleine Verwerfungen in ca. 150 m Höhe machen den Abfall nach Süden zu einem verwickelten Gebilde. (Fig. 2).

Die Lage des White Wall zwischen 2 tiefen Barrancos und die gesammten Lagerungsverhältnisse haben Molengraaff zu dem Gedanken geführt, dass vulkanische Kraft die Gypse und Kalke emporgehoben haben müsste und Prof. Spencer hält sie ebenfalls für Reste eines Mantels, der durch Aufsteigen des Vulkans aus dem Meeresgrund emporgehoben worden wäre.

Ich kann mich diesen Ansichten nicht anschliessen, da mir die Erscheinungen eher dafür zu sprechen scheinen, dass ursprünglich Auflagerung jener Absätze auf ziemlich steil geneigtem Grunde stattgefunden hätte und spätere Störungen der Lagerungsverhältnisse in Folge der lockeren Auflagerung und der steilen Neigung eingetreten seien. Unrichtig ist jedenfalls die Ansicht, dass der White Wall wie ein Sektor des Vulkankegels zwischen 2 tiefe Schluchten eingeschlossen wäre, denn man kann von unten aus die Kalkauflagerungen weit über die westliche Grenzschlucht nach

Westen hin in ansehnlicher Höhe überm Meer (ca. 150 m) noch verfolgen.

Dass der nördliche Inseltheil aus einer Reihe von oberflächlich stark zerstörten Stratovulkanen aufgebaut sei, hat Molengraaff bereits mitgetheilt. In manchen Einzelheiten weichen freilich meine Beobachtungen von den seinigen ab: es scheint mir, dass inzwischen durch die fortgesetzte Thätigkeit der Meereswellen neue Aufschlüsse geschaffen worden sind. So ist Molengraaff bei Deutung des Profils am Sugarhole entschieden im Unrecht, wenn er hier Lavaströme und Tuffschichten annimmt, denn nach dem jetzigen klaren Aufschluss sieht man deutlich, dass es sich nicht um einzelne Lavaströme, sondern um Apophysen handelt. (Siehe Fig. 3). — Die Fahrt im Ruderboot längs der Nordküste eröffnet eine Reihe prächtiger Durchschnitte durch sanft geneigte Lavaströme und durch Tuffbänke, die zwischen die einzelnen Lavaströme eingelagert sind, so dass man deutlich den inneren Bau der alten Stratovulkane studiren kann. Ihre äussere Form ist aber so stark zerstört, dass man nur in wenigen Fällen, so bei dem Hügelrücken, der im Signal Hill gipfelt, noch eine Andeutung derselben wahrnimmt, sonst aber auf genaue Localisirung der alten Eruptionscentren verzichten muss. —

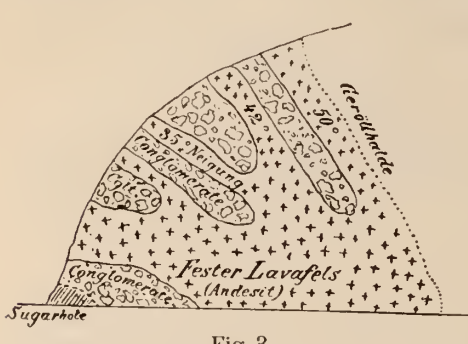


Fig. 3.

Die Thatsache, dass die Ueberreste der alten, Ende des 18. Jahrhunderts aufgelassenen Hafenstadt von Statia gegenwärtig zum Theil im Wasser stehen, spricht dafür, dass seit jenem Zeitraum eine nicht unwesentliche Senkung der Insel stattgehabt hat, und wenn man hört, dass noch vor wenigen Jahrzehnten ein Sandstrand längs der Nordküste der Insel bestand, der das Bereisen desselben zu Pferde gestattete, so muss man schliessen, dass die Senkung in jüngster Zeit noch Fortschritte gemacht hatte. Leider sind mir aus der Zeit des 18. Jahrhunderts keine genauen Pläne der Insel oder zuverlässige Abbildungen der Stadt bekannt geworden, so dass eine Feststellung des genauen Betrags der Senkung nicht möglich ist. Auch sind die Häuser der Altstadt zu stark zerstört, um in dem vom Wasser bespülten Theil noch die Lage des Fussbodens mit Sicherheit erkennen zu lassen; aber schätzungsweise wird man den Betrag wohl auf etwa 2 m angeben dürfen. Dass es sich um eine Senkung, und nicht blos um ein locales Eindringen des Meeres handelt, scheint mir aber nach dem Thatbestand zweifellos zu sein.

Ein Besuch von Guadeloupe.

Von **Karl Sapper.**

Mit 2 Figuren.

An Bord der »Labrador«, 6. April 1903.

Guadeloupe, die grösste der französischen Antillen, habe ich nur kurze Zeit besuchen können (31. März bis 3. April 1903.) Ich musste daher auf einen Besuch der rein sedimentären Ostinsel Grande Terre, die übrigens vor kurzem erst von Prof. J. W. Spencer



Fig. 1.
Kartenskizze von Guadeloupe. Maassstab ca. 1 : 88000.

bereist worden ist, verzichten und konnte auch auf der vulkanischen Westinsel, dem eigentlichen Guadeloupe, nur kleinere Spaziergänge (von Basseterre aus) und eine Besteigung der Soufrière ausführen. Leider verfolgte mich bei letzterer wieder die grösste Ungunst der Witterung, so dass es mir nicht möglich wurde, bei dem allgemeinen Nebel, in Regen und Sturm, einen Ueberblick über die Topographie des Berges zu gewinnen — weshalb auch beigegebene Uebersichtskizze der grössten Nachsicht bedarf. — Es wäre mir wohl auch nicht gelungen, alle Stätten vulkanischer Aeusserung aus eigener Anschauung kennen zu lernen, wenn nicht Mr. Camille

Thionville, einer der besten Kenner des Berges, mich persönlich überall hin geführt hätte.

Die ganze Westinsel, durch einen schmalen Meeresarm, die Rivière-Salée, von der Ostinsel getrennt, scheint, wenigstens in ihren bergigen Theilen, vulkanischen Ursprungs zu sein und als ich mich von Montserrat her der Insel näherte (22. März), glaubte ich eine Anzahl von Bergkuppen als vulkanische Centren erkennen zu können. Am deutlichsten war neben der Soufrière selbst der Houëlmont in der südwestlichsten Ecke der Insel als selbstständiger, aber in seiner äusseren Form stark zerstörter Vulkan zu erkennen, denn vom Dampfer aus konnte man ebenso an der West- wie an der Südküste an vielen Stellen die Tufflagen ausstreichen sehen, die bei ihrer Auflagerung auf alten Oberflächengebilden (ebenfalls Tuffen) z. Th. das Aussehen gefalteter Schichten nachahmen, und an der SW.-Spitze der Insel scheint ausserdem ein Lavastrom ans Meer heranzutreten.

Am Fuss der Deux Mamelles, nördlich von Basseterre, befinden sich noch leichte Fumarolen, die ich aber ebenso wenig wie den Houëlmont persönlich an Ort und Stelle studiren konnte.

Die Soufrière dagegen habe ich zwar bestiegen, aber nur für wenige Augenblicke von unten her (Basseterre) wolkenfrei und klar übersehen können, weshalb ich über die Bedeutung der einzelnen, dem Bergmassiv angehörigen Erhebungen keine Klarheit gewinnen konnte. Wie bei den anderen, stärker zerstörten Vulkanen der Insel, so zeigen sich auch hier gegen Westen wie gegen Osten hin sanft abgestufte schiefe Ebenen, die gegen den Berg zu immer steilere Abdachung annehmen und ersichtlich aus vulkanischen Tuffen aufgebaut sind. Sehr schöne Aufschlüsse der letzteren sieht man an dem Fussweg, der von Basseterre aus dem Meer entlang nach Norden führt. Es wechseln hier feinkörnige Tuffe mit losen Lagen grober Bimssteinbrocken ab, unter denen sich dann und wann schöne Bomben finden.

Der Gipfelkegel der Soufrière steigt ungemein steil über seine Umgebung empor (zu 1485 m)[1]. Ein Krater fehlt auf dem Gipfel, der eine unruhig auf- und absteigende Fläche darstellt von etwa rundlichem Durchmesser mit etlichen auffallenden grossen Felszacken am Rand (Piton du Sud und Piton du Nord). Eine riesige Erdspalte, die Grande Fente, durchzieht in ungefähr nord-südlicher Richtung den ganzen Bergkegel, sie tritt topographisch äusserst scharf hervor und zeigt sich bald als ausserordentlich schmale, zugleich aber auch sehr tiefe Spalte (Volcan du Sud und Volcan du Nord), bald als breitere, aber ebenfalls tiefe Schlucht (Gouffre Tarisan) oder als flachere Thalenge. Am nördlichen Theil der Spalte sind die stärkeren Fumarolen anzutreffen. Dieselben

[1] Er ist grösstentheils aus Tuffen, zum kleineren Theil aus massivem Fels aufgebaut.

werden seit längerer Zeit, ebenso wie die übrigen heissen Quellen und Fumarolen der Soufrière und Échelle, allwöchentlich einmal von den Herren C. Thionville, Ch. Colardeau und Léon Le Boucher gemessen, um feststellen zu können, ob und in welcher Weise eine Aenderung der Thätigkeit eingetreten ist. Die Fumarolen zeichnen sich durch starke Schwefelabsätze aus, die Exhalationen sind stellenweise so stark, dass die Dämpfe schwefliger Säure noch in einiger Entfernung die Augen schmerzen machen.

Fumarole No. 1, am nördlichen Theil der Grande Fente, zeigte während unserer Anwesenheit (1. April 1903, Vormittags) + 85° C.

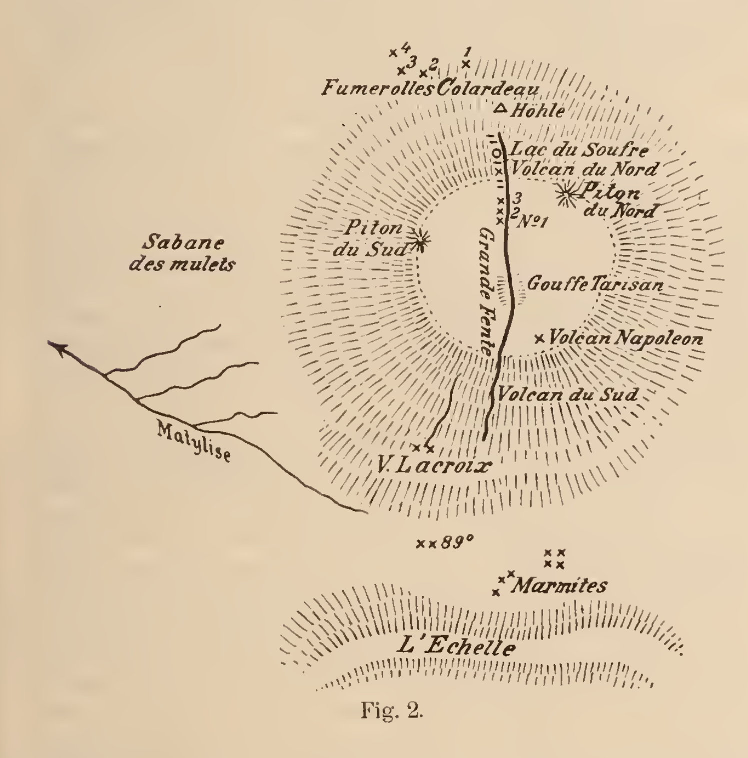


Fig. 2.

In ihrer Nähe hatte sich ein ganz frischer, höchstens 2 oder 3 Tage alter Felssturz ereignet. (Meereshöhe ca. 1450 m).

Fumarole No. 2 (»Geysir«) ist eine Quelle, die ihr durch suspendirten Schlamm und Schwefel grau gefärbtes Wasser bis ca. $^1|_2$ m Höhe emporspritzt — + 95° C. Nahe dabei befindet sich

Fumarole No. 3; sie stösst ihre Gas- und Dampfmassen mit grossem Geräusch aus; + 98°.

Nördlich davon befindet sich in enger, theilweise von schönen Gesteinssäulen begrenzter Schlucht der unzugängliche Lac de Soufre (ca. 1395 m überm Meer), eine kleine Wasseransammlung, auf deren

Oberfläche sich suspendirter Schwefel in dünner Lage ausgebreitet hatte; im Hintergrund der herrlichen Felsspalte finden sich geräuschvoll arbeitende Fumarolen (Volcan du Nord), die im Januar 1903 sich zu energischer Thätigkeit aufgerafft und das ganze umliegende Gelände mit einem weisslichen, feinvertheilten Stoff überschüttet hatten. Reste desselben waren auch während meines Besuchs noch vorhanden; es schien aber reiner Schwefel, keine Asche, zu sein.

Nördlich vom Lac de Soufre liegt eine Höhle, die den Eingang in beträchtliche Tiefen des Berges gestatten soll, aber seit langem nicht mehr besucht worden ist. Nordwestlich davon befindet sich eine Reihe kleiner Fumarolen, die Mr. Charles Colardeau entdeckt hatte und die deshalb nach ihm benannt worden sind. Temperaturen am 1. April 1903: No. 1 + 76° C., No. 2 + 87° C., No. 3 + 80° C., No. 4 + 89° C. (Meereshöhe von No. 1 ca. 1370 m).

Oestlich von der Grande Fente, südsüdöstlich vom Volcan du Nord befindet sich der sogenannte Volcan Napoléon: Fumarolen von + 97° C. (ca. 1475 m überm Meer).[1] Westlich von der Grande Fente, aber ebenfalls am Ausgang einer tiefen, kürzeren Spalte gelegen, befindet sich am Südabhang des Soufrière-Kegels der Volcan Lacroix, der erst seit etwa zwei Jahren seine ursprünglich höchst unwesentliche Thätigkeit gesteigert und die benachbarte Vegetation getödtet hat. Es finden sich hier zur Zeit 2 grössere und mehrere kleine Oeffnungen, die mässig starke Schwefel- und Wasserdampfexhalationen von sich geben. Temp.: + 95° C. (Meereshöhe ca. 1370 m).

Jenseits der tiefen Einsenkung, welche die Echelle von der Soufrière trennt, findet man eine kleine erloschene Schlammquelle in ca. 1290 m Höhe; das Erdreich zeigte hier bis + 89° C. Höher oben am Hang der Echelle bemerkten wir 2 nahe beisammen liegende Schlammsprudel, von denen die kleinere, höher gelegene (La petite Marmite) + 80° C. zeigte, die grössere (Grande Marmite) + 90°. (Meereshöhe ca. 1370 m). Zwischen beiden befand sich eine kleine Quelle, die ebenfalls grauen Schlamm lieferte und + 85° C. zeigte. Unterhalb der Grande Marmite befand sich eine starke Dampfquelle, noch weiter unten wieder eine Schlammquelle, die ihre grauen Wasser etwa 1 m hoch aufspritzen liess; daneben eine »Fumerolle sèche« mit + 97° C. Weiter unten am Berghang befanden sich zahlreiche Fumarolen mit starken Schwefelabsätzen (Temp.: + 95° C.). Die Thätigkeit der Echelle-Fumarolen hat erst seit dem Jahre 1899 aufzufrischen begonnen und es sind seitdem etwa 5 Hectar Vegetation vernichtet worden.

Im Quellgebiet des Gallion-Flusses am Südwesthang der Soufrière liegt eine Reihe warmer Quellen, so die Source Jaune Matylise + 64° und 66,3° C. (Meereshöhe ca. 1180 m), die 5. Quelle

[1] Unter »Volcan« wird auf Guadeloupe allgemein eine Fumarole oder eine Schlammquelle verstanden.

+ 63° und 64° C. (Meereshöhe ca. 1160 m), die folgenden Quellen in nördlicher Reihenfolge: + 70° C., + 73° C., dann + 67° C. und + 55° C. (Meereshöhe ca. 1150 m).

Die Temperaturen wurden von Mr. THIONVILLE gemessen; leider war sein Thermometer nicht dem Zweck angepasst, so dass die Maxima nicht markirt blieben, sondern das Thermometer an Ort und Stelle, mitten im Qualm der Fumarolen, abgelesen werden musste. Eine unbedingt genaue Ablesung ist unter solchen Umständen überhaupt nicht möglich und die Beimengung kalter Luft, die an verschiedenen Stellen und unter wechselnden Umständen recht verschieden gross sein mag, macht die Bestimmungen noch unsicherer. Zudem war eine Vergleichung des Thermometers von Mr. THIONVILLE mit meinem nicht möglich, so dass man die Angaben — bezw. bis zu späterer Prüfung jenes Thermometers — nur als annähernd richtig ansehen kann.

Die Bains jaunes am Westsüdwestabhang der Soufrière zeigten + 32° C. (Meereshöhe ca. 970 m).

Ueber die topographischen Verhältnisse der Echelle konnte ich während meines Besuchs in Folge des Nebels keinen Aufschluss bekommen. Von unten her gesehen (Basseterre und vom Meer im Süden aus) erschien sie mir wie ein parasitischer, dem Soufrière-Massiv aufgesetzter, aber ziemlich zerstörter Vulkankegel; etwas weiter südlich schien ein zweiter, flacherer Parasit zu sein und weiter entfernt, aber in ungefähr derselben Linie ein bedeutender, mehr selbstständiger Vulkan mit wohlerhaltenem Krater: Die Citerne, die von den Herren THIONVILLE und COLARDEAU bereits mehrfach besucht worden ist. Nach ihren Mittheilungen befindet sich 420 m unterhalb der Kraterumwallung (ca. 1200 m überm Meer) ein Kratersee von 200 m Durchmesser.

Südsüdöstlich von der Citerne befindet sich abermals ein steiler Hügel nahe der Meeresküste, der als zerstörter Parasit angesehen werden kann, und ebenso östlich von der Citerne ein kleinerer einsamer Hügel, der hier der sonst gleichförmigen flachen Abdachung aufsitzt. Aber nur Untersuchungen an Ort und Stelle werden feststellen können, ob meine Vermuthungen bezüglich der Deutung dieser kleinen Berggebilde richtig sind.

Entgegnung.

Von **V. de Souza-Brandão.**

Lissabon, Februar 1903.

Gelegentlich einer Besprechung meiner Arbeit[1] »Ueber die krystallographische Orientirung der Mineralschnitte

[1] Communicações da Direcção dos Serviços Geologicos de Portugal, Lisboa, 1900—1901, 4., Heft 1, 57—126. — Ref. im Neuen Jahrbuch für Mineral. etc. 1902, II, p. 219.

in Gesteinsschliffen«, in der Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie p. 177 des 37. Bandes, übt Herr F. Stöber an derselben eine scharfe Kritik, welche ich hier mit einigen Worten beleuchten möchte. Das wird mir um so leichter sein, als die Bemerkungen des Herrn Stöber durchwegs grundlos sind.

Der Herr Referent fängt damit an, den praktischen Nutzen meiner Untersuchung in Abrede zu stellen, indem er behauptet, dass der Krystallograph gewöhnlich die Richtung seiner Mineralschnitte so genau als möglich kennt, und der Petrograph vor allem die Kenntniss der Gesteinsmineralien bezweckt; dagegen soll meine Methode diese Kenntniss voraussetzen. Dass diese Behauptung durchaus falsch ist, braucht kaum erwiesen zu werden. Herr Stöber weiss sehr wohl, dass der Petrograph ein Mineral nicht kennt, wenn er es einfach als Plagioklas bestimmt hat. Die Zeit ist lange vorbei, wo die Petrographen sich mit der Unterscheidung des Feldspaths eines Gesteins in Orthoklas und Plagioklas begnügten, und diese Behauptung des Herrn Ref. trifft gerade die verdienstvollen Forscher, welche sich in den beiden letzten Decennien die grösste Mühe gaben, die Plagioklasmischungen optisch möglichst genau zu charakterisiren. Ebenso ist ein Amphibol und ein Pyroxen nicht bestimmt, wenn man ihn mittelst krystallgeometrischer Merkmale als Amphibol oder Pyroxen erkannt hat, sondern erst wenn die optischen Eigenschaften der vorhandenen Substanz fixirt worden sind. Leider ist man noch weit davon entfernt, bei diesen Mineralgattungen die Correspondenz von chemischer Zusammensetzung und optischen Eigenschaften festgestellt zu haben, abgesehen von gewissen ausgezeichneten Gliedern wie dem Riebeckit und dem Arfvedsonit einerseits, dem Aegirin andererseits. Herr Stöber hätte sagen sollen, dass die Methode des Verfassers die Kenntniss der krystallgeometrischen Eigenschaften des Minerals voraussetzt, worauf sie angewendet werden soll, und damit hätte er zugleich alle diejenigen Methoden gekennzeichnet, welche die Bestimmung der Plagioklase bezwecken. Uebrigens behauptet der Verfasser nicht mehr und nicht weniger als folgende Aufgaben zu behandeln: Auf Grund der Spuren von unter sich bekannte Winkel bildenden Ebenen die Lage der Schnittebene bezüglich der spurerzeugenden Ebenen zu erhalten. Ob diese Arbeit Aktualität besitzt und ob sie direkt zur Bestimmung aller Mineralien benutzt werden kann oder nicht, darüber findet man gewöhnlich weniges in Referaten. Glaubt denn Herr Stöber, dass seine Arbeit über Ableitung des axonometrischen Krystallbildes aus der stereographischen Projektion eine Methode der Mineralbestimmung liefert, oder dass all seine Referate, welche demjenigen über meine Arbeit vorhergehen, von palpitanter Aktualität sind?

Ich betrachte, im Gegensatz zu Herrn Stöber, den Gegenstand meiner Abhandlung als sehr wichtig, ja als die wichtigste Aufgabe der geometrischen Krystallographie im Gebiet der Petrographie.

Man weiss, dass die Krystallform in den Gesteinsdünnschliffen nur dem allgemeinen Eindruck nach benutzt wird. Man schliesst über die Zugehörigkeit eines Schnittes zu einem gewissen Mineral, wenn die Winkel, welche die Grenz- oder Spaltlinien mit einander bilden, denjenigen nahe kommen, welche bekannte Flächen des vermutheten Minerals mit einander einschliessen, womit stillschweigend angenommen wird, dass die Schnittebene nahezu normal auf jenen Flächen steht. F. Becke schlägt vor, bei der Bestimmung der basischen Plagioklase die Auslöschungsschiefe auf der zur Basis und dem Pinakoide (M) zugleich normalen Ebene zu benutzen, und giebt als Erkennungszeichen dieser Ebene den nahezu rechten Winkel der Spuren (Spaltrisse) jener beiden Flächen, nebst grosser Schärfe beiderlei Risse. Letztere ist deshalb nothwendig, weil die Risse schon einen Winkel von nahezu 90° bilden, wenn die Schnittebene nur auf einer der beiden Spaltungsflächen senkrecht ist, was für sämmtliche Ebenen der auf der fraglichen Spaltungsfläche senkrechten Zone stattfindet. In Verfasser's Arbeit wird eben gezeigt, dass zwei Flächenspuren allein zur Orientirung der Lage der Schnittebene nicht ausreichen, indem es eine ganze entweder einmal geschlossene oder zweiästige sphärische Curve giebt, deren Punkte Pole von Schnittebenen sind, auf denen die Spuren zweier einen gewissen Winkel einschliessender Flächen einen unveränderlichen Winkel bilden. Nur das Vorhandensein einer weiteren Flächenspur, eventuell zwei solcher, kann durch Berechnung nach Verfassers Methode zur genauen Ermittelung der Lage der Becke'schen Ebene führen.

Vermuthet man ein gewisses Mineral im Dünnschliff vor sich zu haben, so kann man, indem die in ausreichender Zahl vorhandenen Spuren als von gewissen Flächen herrührend angesehen werden, die Berechnung der Schnittebene durchführen, und die polariskopischen Eigenschaften des Mineraldurchschnittes mit denjenigen der berechneten Ebene des vermutheten Minerals vergleichen. Stimmen beide überein, so liegt eine sehr grosse Wahrscheinlichkeit für die Identität des beobachteten mit dem vermutheten Mineral vor.

Dass der praktische Nutzen dieser Aufgabe, ganz abgesehen von dem wichtigen, eben von Herrn Stöber in Abrede gestellten Zweck der Bestimmung krystallgeometrisch nahezu identischer, aber optisch vollkommen verschiedener Glieder einer isomorphen oder morphotropen Reihe, von anderen Forschern schon früher erkannt worden ist, zeigen u. a. Becke's [1] und P. Franco's [2] Arbeiten.

---

[1] F. Becke: Miner. u. petrograph. Mittheil. VII, p. 98.

[2] P. Franco: Bollettino della Società di Naturalisti in Napoli, A. X, Vol. X, p. 418. Auch in Thoulet's Tabellen der Winkel der Spuren von Spaltungsebenen des Feldspaths auf Schnitten der wichtigsten Zonen, zur Erleichterung der Bestimmung von Auslöschungsrichtungen (Ann. d. mines, 1878, **14**, p. 115) wird gesucht die in Frage stehende Methode zu verwerthen.

Um zu entscheiden, ob gewisse Pyroxenzwillinge der Vesuvlava vom 24. Mai 1895 nach dem Gesetz: Zwillingsebene (101) zusammengesetzt sind, bestimmt P. Franco, in der citirten Arbeit, wiederholt die Schnittebene der Pyroxenkrystalle mittelst der Spuren von Flächen der Zone [001] (Prismenzone), und fürchtet sich nicht dabei nicht logarithmische Ausdrücke auszurechnen. Es ist der besondere Fall der von mir behandelten allgemeinen Aufgabe, in welchem die spurerzeugenden Flächen conaxial sind. S. 419 seiner Arbeit sagt P. Franco, auf die citirte Becke'sche Arbeit Bezug nehmend: »Prof. Becke hat sich, im Jahre 1886, dieselbe Aufgabe wieder gestellt, die ich mir schon 1880[1] gestellt hatte, d. i. angenommen die auftretenden Krystallflächen seien bekannt, aus den Winkeln der Spuren auf der Schnittebene die Lage des Schnittes zu erkennen, dann die Auslöschungswinkel bezüglich der Grenzgeraden zu bestimmen und die berechneten Werthe mit den beobachteten zu vergleichen. Diese Aufgabe ist leicht zu lösen, wenn man über geeignete Schnitte verfügt; und in dem von Prof. Becke behandelten Fall, welcher dem von mir im Jahre 1880 behandelten sehr ähnlich ist, scheint es mir nicht nothwendig zu sein, zur Pothenot'schen Aufgabe seine Zuflucht zu nehmen, die ihn nur mittelst angenäherter graphischer Construction löst«.

Um seine Aufgabe, die Erforschung des Gesetzes jener Zwillinge betreffend, zu lösen, sucht P. Franco die specielle Lage der Polarisationsaxen und der optischen Axen jener Pyroxenkrystalle dadurch zu bestimmen, dass er die polariskopischen Faktoren: Schiefe der Mittellinien gegen die Verticalaxe [001] $\underline{c}$ und Winkel der optischen Axen, so variiren lässt, dass der sich für einen bestimmten Schnitt daraus ergebende Auslöschungswinkel (bezüglich der geometrischen Axe [001]) mit dem beobachteten übereinstimmt. Dieses Verfahren ist aber in hohem Grad willkürlich, indem P. Franco dabei zwei Faktoren: die Schiefe der Mittellinien und der Winkel der optischen Axen zur Identificirung des berechneten mit dem beobachteten Auslöschungswinkel zur Verfügung standen, aber keine Regeln um die beiden Variationen zu handhaben. Dieser Umstand führte mich zur Behandlung der Aufgabe: in monoklinen Krystallen, oder allgemeiner in Krystallen, für welche die Lage der Bissectricenebene krystallographisch bekannt ist, die polariskopischen Faktoren (siehe oben), mittelst der Auslöschungswinkel auf zwei bekannten Ebenen gegen die jedesmalige Spur der Bissectricenebene, zu ermitteln. Diese Aufgabe ist in zwei Abhandlungen[2] des Verfassers behandelt worden und lässt sich noch allgemeiner darstellen, wie ich zeigen werde.

---

[1] Diese Arbeit von P. Franco: »Contribuzione allo studio microscopico delle rocce, Rendic. Accad. Sc. Napoli 1880, p. 100« kenne ich leider auch aus einem Referat nicht.

[2] Communicaçoes da Direcçao dos Serviços Geologicos de Portugal, 4., p. 13 und p. 41. Lisboa 1900—1901. Referate im Neuen Jahrbuch für Miner. etc. 1902, II, p. 217 und p. 218.

Hätte P. FRANCO die Auslöschungsschiefen von zwei, nach der Methode der Spurenwinkel, der krystallographischen Lage nach bestimmten Pyroxenschnitten gemessen, so hätte er, wie ich in den erwähnten Abhandlungen gezeigt habe, beide polariskopischen Faktoren berechnen können und jede Willkürlichkeit vermieden.

Von der Wichtigkeit und vom praktischen Nutzen sowohl der Lösung der Orientirungsaufgabe mittelst der Spurenwinkel, wie der Bestimmung der polariskopischen Faktoren mittelst stauroskopischen Beobachtungen an orientirten Schnittebenen, zeugt auch die erwähnte Abhandlung von F. BECKE (p. 100 und 101).

Die allgemeinen Gleichungen der Orientirungsaufgabe sind zwar sehr complicirt und, wie der Verfasser dort sagt, kaum für petrographische (wohl aber für krystallographische) Arbeiten geeignet. Aber die besonderen Fälle von conaxialen etc. spurerzeugenden Flächen sind sehr einfach lösbar, wenn auch nicht, wie Herr STÖBER möchte, durch logarithmische Formeln, was leider mit der Mehrzahl der rechnerischen Aufgaben aller Wissenszweige geschieht (siehe z. B. die erwähnte Arbeit P. FRANCO's). Eine halbe Stunde wäre doch genügend für die Berechnung der Schnittlage in diesem complicirtesten unter den besonderen Fällen, wo die Gleichungen nicht über den zweiten Grad steigen, resp. als Gleichungen zweiten Grades gelöst werden können. Noch einfacher und besonders zu erwähnen ist die Orientirung eines Plagioklaszwillings nach dem Albitgesetz, wenn die Spuren beider Basisflächen ihre Neigungen gegen die Spur der Zwillingsfläche zu messen gestatten, was öfters vorkommt und uns die Aufsuchung einer grossen Anzahl Schnitte der (auf M normalen) Symmetriezone erspart, deren maximaler Auslöschungswinkel erst massgebend ist. Und man hat sich dabei noch meistens mit einer grob angenähert symmetrischen Lage des Schnitts zu begnügen.

Auch die von Herrn STÖBER kritisirte Arbeit ist, wie die beiden Abhandlungen optischen Inhalts des Verfassers, durch die Abhandlungen von F. BECKE und E. FRANCO veranlasst worden. Der Gedanke, die Methode der krystallographischen Orientirung der Schnittebenen auf die Feldspäthe anzuwenden, entstand erst später und leistete mir, in Ermangelung eines FEDOROW'schen Tisches, die besten Dienste. Ich benutze sie noch immer und hoffe damit auszukommen.

Ich gehe nun auf die mehr sachlichen Punkte Herrn STÖBER's Kritik ein. Er tadelt an der Anwendung der Methode auf die Plagioklasbestimmung, dass ich als Flächenwinkel die Mittelwerthe der bezüglichen Winkel des Albit und des Anorthit nehme, und möchte daraus schliessen, dass meine Bestimmungen unbrauchbar sind. Ein solcher Vorwurf kann nur von einem Mineralogen herrühren, welcher die ganze moderne petrographische Feldspathforschung ignorirt. Kein Petrograph ist noch auf den Gedanken gekommen, als Grundlage der optischen Plagioklasunterscheidung

etwas anderes als Mittelwerthe der Flächenwinkel der beiden Endglieder Albit und Anorthit zu verwenden; manchmal benutzt man sogar einfach die Winkel desjenigen Endgliedes, welchem der besondere Plagioklas am nächsten zu liegen scheint. Das ist dadurch gerechtfertigt, dass die Aenderungen der Flächenwinkel, vom Albit bis zum Anorthit, so klein ist im Vergleich mit der Variation der optischen Orientirung, dass der Fehler, welcher dadurch in der gesuchten Zusammensetzung (% An. z. B.) eines Plagioklases entsteht, dass man die Flächenwinkel des Albit durch diejenigen des Anorthit ersetzt, weit hinter der Unsicherheit des gegenseitigen Entsprechens von optischer Orientirung und chemischer Zusammensetzung bleibt. Dazu kommen aber nicht nur die sehr unvollständige Kenntniss der Plagioklase, deren optische Orientirungen mittelst Verbindungscurven mit relativ sehr wenig direkt bestimmten Punkten interpolirt werden, sondern auch die thatsächlichen und z. Th. sehr grossen Abweichungen der durch verschiedene Forscher beobachteten Auslöschungsrichtungen auf bestimmten Flächen der bestbekannten Glieder.

Herr Michel Lévy[1] nimmt für den Winkel (001) : (010) den Mittelwerth von Albit und Anorthit. Weiter[2] sagt Michel Lévy: ». . . . . la position et la variation des axes d'élasticité et des axes optiques des principaux plagioclases est désormais très approximativement connue, surtout si l'on se borne à demander aux épures les moyens de déterminer les plagioclases et de les orienter«. Wenn man sich mit solchen Worten über die optische Orientirung ausdrückt, wie kann Herr Stöber verlangen, dass man besondere Flächenwinkel für jede Plagioklasmischung in Anwendung bringe? Es hiesse dies soviel, vielleicht noch mehr, als, nach Feststellung der Polarisationsaxen eines mittelst der zum grossen Theil willkürlichen Verbindungscurven interpolirten Plagioklases, die Auslöschungsschiefe auf einer gewissen Ebene gegen eine gegebene Richtung durch Rechnung anstatt durch Construktion auf einem Fedorow'schen Netze (und zwar durch rohe Construktion, mittelst Ueberführung des Poles der fraglichen Ebene ins Centrum des Diagramm etc.) ableiten zu wollen! Uebrigens hat man in der kaum wahrnehmbaren Aenderung der Lage des Poles P von einem zum anderen der 7 Diagrammen M. Lévy's den Beweis von der unbedeutenden Aenderung der Flächenwinkel vom Albit bis zum Anorthit.

Da sich der Einfluss einer Variation der Winkel der spurerzeugenden Flächen in der Lage der Schnittebene nicht leicht analytisch, durch Differenzirung, darstellen lässt, so habe ich die Berechnung der ersten Anwendung meiner Arbeit (p. 104 ff.), worauf sich Herr Stöber besonders bezieht, einmal mit den

[1] Etude sur la détermination des feldspaths, I, 1896, p. 22.
[2] l. c., p. 24.

Flächenwinkeln des Albit und dann mit denjenigen des Anorthit durchgeführt. Die Unterschiede zwischen den so erhaltenen sphärischen Coordinaten des Poles der Schnittebene und den mittest der Mittelwerthe der Winkel erhaltenen sind:

für die Poldistanz ν : 42′ und 44′,
für die Länge s : 12′ und 17′.

Sollten auch solche Unterschiede bei einem genau bekannten und optisch unveränderlichen Mineral eine nicht ganz zu vernachlässigende und nicht innerhalb der Beobachtungsfehler fallende Aenderung der Auslöschungsschiefe verursachen, so wird doch Niemandem einfallen das Mischungsverhältniss eines Plagioklases so genau bestimmen zu wollen, dass durch die zugehörige Auslöschungsschiefe eine gewisse Ebene von den beiden Ebenen, deren Coordinaten um $\pm 30'$ resp. $\pm 11'$ im Maximum davon differiren, unterschieden werden könne. Uebrigens wäre dies, auch beim besten Willen, ganz unmöglich, da die Angaben verschiedener Forscher über die optische Orientirung der Plagioklase mehr oder weniger auseinander gehen, am basischen Ende aber so stark von einander abweichen, dass man sie augenblicklich kaum benützen kann. Nach der Zusammenstellung von WÜLFING[1] differiren die sphärischen Coordinaten der optischen Axen des Anorthit bei den verschiedenen Autoren bis um $9{,}5^0$ (ρ_A); sonst ist die grösste Differenz für λ_A $5{,}5^0$, für ρ_B $5{,}6^0$, für λ_B, am kleinsten, $1{,}4^0$. W. TARASSENKO's Arbeit[2] zeigt auch, dass die Auslöschungsschiefen auf den Spaltungsflächen der Plagioklaskörner ein und desselben Gesteins verhältnissmässig enormen Schwankungen unterworfen sein können.

Nimmt man einen Fehler von 30′ in beiden Winkeln θ'' und θ''' (den Winkeln der einen Spur mit den beiden anderen) im gleichen Sinne an, so ändert sich hierdurch die Poldistanz der Schnittebene um 40′. Ein Fehler von 30′ in beiden Winkeln und zugleich in demselben Sinne ist aber schon ein Grenzfall, den man an der Unvollkommenheit und Untauglichkeit der Spuren von vornherein erkennen wird; danach wird man das Resultat mittelst des entsprechenden mittleren Fehler beurtheilen und nur vorsichtig benutzen, wenn es auch in den meisten petrographischen Aufgaben ganz genügend sein wird.

Der Vorwurf bezüglich der Angabe von 6 Decimalen und Bogensekunden steht geradezu in Widerspruch mit der Bemerkung wegen Benützung der mittleren Flächenwinkel. Die Berechnung ist mit Hülfe von sechsstelligen (BREMIKER's) Tafeln durchgeführt worden, es war also ganz angemessen die Genauigkeit der Tafeln auszunützen und erst am Ende die Winkelgrössen auf M i n u t e n abzurunden, wie ich verfuhr, was Herr STÖBER anzugeben vergisst. Nur wenn die Sekundenzahl sehr nahe 30″ lag, habe ich auf 0.5′

[1] Zeitschrift für Krystallographie etc. 36. p. 407.
[2] Zeitschrift für Krystallographie etc. 36. p. 182 ff.

abgerundet. Nun aber habe ich dieselbe Aufgabe mit vierstelligen Logarithmen und dreistelligen Nummeris wieder durchgerechnet und fand eine Differenz von 8′ in der Poldistanz und eine solche von 14′ in der Länge des Poles der Schnittebene bezüglich der früheren erhaltenen Werthe. Ist die Abweichung in der Poldistanz etwas kleiner, wenn auch von derselben Grössenordnung, so ist diejenige der Länge so gross, als wenn ich die angenommenen mittleren Flächenwinkel durch diejenigen des Albit oder des Anorthit ersetzt hätte, also grösser als der durch die Annahme der mittleren Flächenwinkel thatsächlich begangene Fehler, da der fragliche Plagioklas ziemlich weit von den Endgliedern liegt, im Gegentheil aber eine mittlere Mischung darstellt. Und doch hätte ich, nach Herrn Stöber, die genauen Flächenwinkel des zu bestimmenden Plagioklases der Berechnung zu Grunde legen sollen! Uebrigens haben die Autoren von Feldspatharbeiten die sphärischen Coordinaten der Pole der optischen Axen des Anorthit bis auf zehntel Grad, das heisst 6′, angegeben, wie in der früher erwähnten Arbeit Wülfing's zu sehen ist, trotzdem deren Resultate bis zu 9,5° von einander abweichen. Und doch werden die optischen Axen entweder durch die sehr ungenaue Methode der Beobachtung im convergenten Lichte bestimmt oder durch Methoden, welche für jede Beobachtung kaum mehr als 2° Annäherung liefern können, wie die Methoden, welche Universaltische und paralleles Licht benützen[1]. Es will mir scheinen, dass ich, bei einem verhältnissmässig sehr genauen Verfahren, nicht zu weit gegangen bin mit der Angabe von Minuten.

Ich kann zum Schluss nur noch, aber mit besonderem Nachdruck, die Schlussworte der ersten Anwendung meiner Methode (p. 108 der citirten Arbeit) wiederholen: Die Bestimmung der krystallographischen Lage der Schnittebene eines Mineralkornes, in den einfachen, d. h. mittelst höchstens quadratischen Gleichungen zu lösenden Fällen, lässt sich mit einer grossen Genauigkeit durchführen, die nur von der geradlinigen Ausdehnung und der Schärfe der nöthigen Spuren abhängt. Für die petrographische Plagioklasbestimmung aber führen schon ganz gewöhnliche Verhältnisse zu einer Genauigkeit der krystallographischen Lagenbestimmung, mit welcher die Genauigkeit der polariskopischen Bestimmung der jeweiligen Mischung keinen Vergleich aushalten kann.

Fedorow's Methode ist bekanntlich die geeignetste (nicht die genaueste!), weil sie die wenigsten Forderungen an das Beobachtungsmaterial stellt, und deshalb die Anzahl der individuellen Bestimmungen zu vermehren gestattet. Das Mittel aus den an vielen Körnern erhaltenen Resultaten liefert dann eine gute Charakteristik des Plagioklases des Gesteins, vorausgesetzt dass dieser eine gleichförmige Zusammensetzung durch das ganze Gestein hindurch besitzt. Sollten

---

[1] Viola, Zeitschrift für Krystallographie etc. 30. p. 44.

die Resultate der TARASSENKO'schen Arbeit allgemein giltig sein, so würde man dann nur eine Art Scheinplagioklas erhalten, der vielleicht für den als Feldspath erstarrenden Magmatheil massgebend wäre, aber nicht den einzigen oder doch herrschenden Feldspath des Gesteins darstellen würde.

Ich habe keineswegs eine der FEDOROW'schen überlegene Methode mittheilen wollen, ich glaube selbst E. v. FEDOROW nicht ein einziges Mal in meiner Arbeit genannt zu haben. Nur in Ermangelung des FEDOROW'schen Tisches, der heutzutage noch manchen Forschern nicht zur Verfügung steht, wie aus den seltenen in der Literatur vorkommenden Anwendungen der Methode hervorgeht, habe ich nach einem Verfahren gesucht, welches mir das Studium der Gesteine zu verbessern gestattete und erleichtern könnte.

Zur Paragenese des Goldes von Siebenbürgen.

Von **W. Vernadsky** und **S. Popoff.**

Moskau, März 1903.

Bei der Bearbeitung des wissenschaftlichen Kataloges der Mineralogischen Sammlung der Universität zu Moskau, haben wir einige Stufen von Siebenbürgischen Goldvorkommnissen gefunden, die zusammen mit Gold einige Mineralien enthalten, welche bis jetzt für diese Fundorte noch nicht bekannt sind..

Die Stufen stammen aus einer alten mineralogischen Sammlung des Grafen RAZOUMOWSKY, welche im Jahre 1858 der Universität Moskau von Herrn MOLOSCHNIKOFF geschenkt wurde, und wahrscheinlich am Anfange des XIX. Jahrhunderts gesammelt worden ist. An einigen Stufen sind noch originale alte Etiquetten in französischer Sprache (mit Metallzeichen der Alchemisten) angeklebt.

An einigen Stufen von Verespatak und Offenbanya findet man zusammen mit Gold, auf Goldplatten und Quarzdrusen eine weisse, dichte Substanz als neueste Bildung zerstreut, welche alle Unebenheiten zwischen Quarzkrystallen bedeckt. Sie steht sehr nahe dem Evansit. Sie findet sich an einigen Stufen auch in kleinen Quarzgeoden, als neueste Bildung. Sie enthält nach qualitativen Proben — Al, P und H_2O (auch wenig Fe) und die Bestimmung des Wassers hat ungefähr 40% gegeben (Glühverlust). Das Mineral ist unschmelzbar, löslich in HCl, enthält kein S oder CO_2; seine Härte ist 3—3.5. Unter dem Mikroskop besteht die gepulverte Substanz aus unregelmässigen und gerundeten dünnen Platten — ohne merkbare Wirkung auf polarisirtes Licht.

Alle diese Eigenschaften von bekannten Alumophosphaten entsprechen nur dem Evansit, welcher bis jetzt in wenigen Gegenden

gefunden war[1]. Von den Phosphaten in den Siebenbürgischen Golderzen ist nur Vivianit in Verespatak selten angetroffen[2].

Es würde sehr interessant sein an alten Siebenbürgischen Goldstufen in alten Sammlungen sich zu überzeugen, ob auch dort Evansit zu finden ist.

An einer grossen Goldstufe von Verespatak mit Evansit haben wir noch eine Pseudomorphose von Pyrit nach Sphalerit angetroffen, welche auch bis jetzt noch nicht bekannt war[3]. Die Krystalle von Zinkblende[4] (meistens {111} mit abgerundeten Flächen, seltener {322}) finden sich in kleinen Verwachsungen auf Quarzdrusen zerstreut in innigem Zusammenhang mit Goldplatten; sie sind theilweise mit weissen Anflügen von Evansit bedeckt. Man findet Krystalle, welche im Innern aus brauner Zinkblende bestehen und gute characteristische Spaltbarkeit des Minerals zeigen; — aber dieser Zinkblendekern ist von Pyrit überzogen, welcher dann in Tetraederform erscheint. Andere Tetraeder bestehen nur aus Pyrit und bilden vollkommene Pseudomorphosen. Einige Krystalle scheinen aus inniger Mischung von Pyrit und Sphaleritkörnern zu bestehen.

---

[1] Dana, System of miner. L. 1892. p. 846. Append. L. 1899. p. 25.

[2] Zepharovich, Miner. Lexicon v. Oesterreich. I. W. 1859. p. 467. III. W. 1893. p. 260.

[3] Die Pseudomorphosen von Pyrit nach Zinkblende sind nicht bei Blum (Pseudomorphosen 1843—1879), sowie bei Hintze (Handb. d. Miner. II. 1900. p. 723) angezeigt.

[4] Zinkblende und Pyrit sind schon lange aus Verespatak bekannt, aber sie bilden dort im Allgemeinen keine guten Krystalle. Zepharovich l. c. I. p. 337, II. W. 1873. p. 63, III. p. 198.

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Mineralogische Gesellschaft in London. Sitzung vom 24. März 1905 unter dem Vorsitz von Dr. Hugo Müller, F. R. S.

Dr. A. Hutchinson beschrieb einige bemerkenswerte und interessante Versuche über die Diathermansie des [illegible]. Eine Spaltungsplatte von Antimonglanz, 0,25 Millimeter dick, mit einer Oberfläche von 20 Quadratmillimetern und für Licht vollkommen undurchsichtig, wurde zwischen gekreuzten Nicols der Bestrahlung durch ein Kalklicht ausgesetzt. Die Platte war etwas durchlässig für strahlende Wärme und die Menge der hindurchgegangenen Strahlen wurde mittels des Boys'schen Radiomikrometers gemessen. Keine Wärme wurde hindurch gelassen, wenn die Symmetrieebene des Krystalls mit den Polarisationsebenen der Nicols zusammenfielen. Der Maximaleffekt im Radiomikrometer wurde jedoch erreicht, wenn die Platte um 45° in ihrer Ebene gedreht wurde. Diese Resultate stehen im Einklang mit der rhombischen Symmetrie, die dem Antimonit zugeschrieben wird.

J. B. Scrivenor beschrieb das Vorkommen von Magneteisen in den „Upper Bunter Sands" bei H[illegible] unweit Stourbridge und von Anatas in der Trias der Midlands. Die im Mittel 0,067 Millimeter grossen Magneteisenkrystalle zeigten die Form von Oktaeder und Würfel. Die Art des Vorkommens und das Auftreten eines einzigen Systems von Streifen auf den Würfelflächen in der Richtung der Würfelkanten lassen vermuthen, dass man es mit Pseudomorphosen nach Schwefelkies zu thun hat. Der Anatas, in Krystallen von 0,25 bis 0,06 Millimeter, findet sich häufiger im Keuper als im Buntsandstein. Die Krystalle lassen die Formen (111), (001) erkennen, und sie sind je nach dem Vorherrschen der einen oder der anderen Form, pyramidal oder tafelförmig. Viele von ihnen waren mit Leukoxen verwachsen, der von Ilmenit oder Titanit herstammt. Der Anatas ist nach der Ablagerung des Sandsteins in situ gebildet worden als ein Zersetzungsprodukt anderer titanhaltiger Mineralien.

W. J. Lewis beschrieb einen grossen Krystall von Sartorit aus dem Binnenthal, der $1 \times 1 \times \frac{1}{3}$ Zoll mass. Eine Analyse von Jackson ergab folgendes Resultat: 42,96 Pb, 25,92 S, 31,11 As;

W. J. Lewis beschrieb auch eine Anzahl eigenartiger Zwillingskrystalle von Kupferkies und Weissbleierz.

W. B. Giles machte Mittheilungen über Howlit und andere Borosilikate aus den Ablagerungen von Bormineralien in Californien. Eines derselben, für das der Genannte einen neuen Namen vorschlug, ist eine weisse amorphe Substanz, die im Aussehen dem Pandermit gleicht. Zwei nahe übereinstimmende Analysen mit Material von verschiedenen Fundorten führten auf die Formel:

$$8\,CaO\,.\,5\,B_2O_3\,.\,6\,SiO_2\,.\,6\,H_2O.$$

Giles beschrieb auch einen Tantalit von Green Bushes in West-Australien, der 85 % Ta_2O_5 mit nur sehr wenig Nb_2O_5 enthielt.

J. Allen Howe zeigte Proben von eigenthümlichen pseudostalaktitischen Wachsthumsformen von Kalkspath aus dem Norden von England vor.

Personalia.

Am 22. September 1902 starb in Paris der Nestor der französischen Geologen und Mineralogen **A. Damour**, 84 Jahre alt.

In Bologna starb am 17. Mai d. J. der Professor der Mineralogie **L. Bombicci-Porta** im Alter von 70 Jahren. Er war seit 1860 an der dortigen Universität thätig.

An Stelle des nach 25-jähriger Dienstzeit in den Ruhestand getretenen Herrn **Griesbach** ist Herr **Holland** zum Director des Geological Survey of India ernannt.

Herr Privatdozent Dr. **J. F. Pompeckj** in München ist zum a. o. Professor der Geologie an der Münchener Universität ernannt worden.

Die Herren Dr. **Fr.** und **P. Sarasin** haben das letzte Projekt ihrer Forschungsreise auf Celebes, die Durchquerung des Ostarmes von Mingkota nach Kaudari, glücklich durchgeführt und befinden sich auf der Heimreise.

Berichtigung.

Im N. J. f. Min. Beil.-Bd. XVI Heft 3 ist auf Seite 511, Zeile 10 v. o. hinter »Zustand« einzufügen: »unter erhöhtem Druck«.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Klein, C.: Pyramorphitzwilling nach 2 P (20$\bar{2}$1) von Friedrichssegen bei Ems.
Centralblatt f. Min. etc. **1902**. 48—49.

Klein, C.: Apatit (Moroxit) vom Flusse Swakop, Südwestafrika.
Centralblatt f. Min etc. **1902**. 748.

Ward, H. A.: Description of four Meteorites (Andover, Cuernavaca, Arispe, Bald Eagle).
Proceed. Rochester Acad. Sci. IV. 1902. 79—88. Pl. 7—11.

Petrographie. Lagerstätten.

Gürich, G.: Ueber die Entstehungsweise schlesischer Erzlagerstätten (Oberschlesien und Kupferberg).
Jahresber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur. Naturw. Sekt. 7 pag.

Lomas, J.: Quartz Dykes near Foxdale, Isle of Man.
Geol. Magazine. 1903. 34—36.

Nordenskiöld, J.: Analys af Triplit fån Lilla Elgsjöbrottet.
Geol. Fören. i Stockholm Förh. 24. 1902. 412—414.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Andersson, F.: Jordskalvet i Schemacha den 13 Februari 1902.
Geol. Fören. i Stockholm Förh. 24. **1902**. 379—406. Taf. V.

Credner, H.: Die vom Wichert'schen astatischen Pendelseismometer der Erdbeben-Station Leipzig während des Jahres 1902 registrirten Nahbeben.
Ber. d. math.-phys. Cl. d. k. sächs. Ges. d. Wiss. zu Leipzig. 2. Febr. **1903**. 21 pag. 1 Taf. u. 3 Fig.

Knett, J.: Die geologisch-balneotechnischen Verhältnisse von Trencsin-Teplicz.
Jahrb. Trencs. Naturwiss. Ver. XXIII—XXIV. 44 pag. 1 Taf. 1 K.

Maúrtua, V. M.: Comunicación de las hoyas hidrograficas sudamericanas.
Bol. Soc. Geografica de Lima. XII. **1902**. 195—204.

Milne, J.: West Indian volcanic eruptions.
Nature. 27. Nov. **1902**. LXVII. 91—92.

Sernander, R.: Bidrag till den västskandinaviska vegetationens historia i relation till nivåförändringarna.
Geol. Fören. i Stockholm Förh. 24. 1902. 415—466.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Ameghino, F.: Sur la Géologie de Patagonie.
Anales del Museo Nacional de Buenos Aires. VIII. **1902**. 321—327.

Ameghino, Fl.: L'age des formations sédimentaires de Patagonie.
Buenos Aires 1903. 1—231. (Früher publicirt in »Anales de la Sociedad Cientifica Argentina«. T. L et LIV.)

Holmquist, P. J.: En geologisk profil öfver den Skandinaviska fjällkedjan vid Torneträsk.
Geol. Fören. i Stockholm Förh. **25**, 1. 1903. 27—78. Taf. I—III.

Lagerheim, G.: Torftekniska notiser.
Geol. Fören. i. Stockholm Förh. 24. 1902. 407—411.

Tietze, E.: Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Landskron und Gewitsch.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 51, 3 u. 4. **1902**. 317—730.

Palaeontologie.

Abel, O.: Les Dauphins longirostres du Boldérien (Miocène sup.) des environs d'Anvers. II. Pt.
Mém. Mus. R. d'Hist. Nat. de Belgique. T. II. 1902. 100—188. Taf. 11—18.

Ameghino, F.: Le Pyrotherium n'est pas parent du Diprotodon.
Anales del Museo Nacional de Buenos Aires. VIII. 1902. 223—224.

Ameghino, F.: Notas sobre algunos Mamiferos fósiles nuevos ó poco conocidos del Valle de Tarija.
Anales del Museo Nacional de Buenos Aires. VIII. **1902**. 225 bis 261. Taf. I—VII.

Andreä, A.: Zweiter Beitrag zur Binnenkonchylienfauna des Miocäns von Oppeln in Schlesien.
Mitth. a. d. Roemer-Museum, Hildesheim. No. 18. **1902**. 1—31.

Ashby, E. and **Torr**, W. C.: Fossil Polyplacophora from Eocene beds of Muddy Creek, with definitions of nine new species, and notes on others.
Trans. and Proc. of Roy. Soc. of South-Australia. Adelaide XXV, 2. **1902**. 136—144. Taf. IV.

Bather, F. A.: A record of, and Index to the literature of Echinodermata published during the year 1901, with a few items from previous years.
Zoological Record for 1901. London **1902**. 99 pag.

Boule, M.: Les créatures géantes d'autrefois.
Revue gén. des Sciences. Paris 1902. 46 pag. 30 Fig.

Capellini, G.: Balene fossili Toscane. I Balaena etrusca.
Mem. R. Accad. Sci. dell'Istit. di Bologna. sec. V. Taf. IX. **1902**. 22 pag. 3 Taf.

Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Ein Besuch von Martinique.

Von **Karl Sapper.**

Mit 8 Figuren.

Fort de France, 30. März 1903.

Mein Aufenthalt auf Martinique dauerte vom 9. bis 19. Januar und vom 24. bis 30. März 1903. Ich habe bei meinem ersten Besuch einen grossen Theil der Insel zu Fuss durchstreift: Fort de France, Vert Pré, Gros Morne, Deux Choux, Fonds S. Denis, Morne Rouge, S. Pierre; dann Rivière Salée, Montagne du Vauclin (505 m), Rivière Pilote, S. Luce, Diamant, Gros Morne du Diamant (478 m) und Anses d'Arlets. Da Regenwetter mich im Januar an der Besteigung des Mont Pelé gehindert hatte, so kehrte ich im März mit Herrn Dr. Georg Wegener nach Martinique zurück. Wir reisten zu Wagen über Gros Morne, Trinité und Lorrain nach der Usine Vivé, bestiegen von dort aus den Mont Pelé (25. März), gingen über Morne Rouge und S. Pierre nach dem Observatorium von Fonds S. Denis, wo wir einen kleineren Ausbruch des Mont Pelé mit ansahen (26. März 6 h 12 pm), und kehrten zu Wagen über Deux Choux und Balata nach Fort de France zurück. Auf einen Besuch der Kalksteinzone im Südosten der Insel musste ich der beschränkten Zeit wegen verzichten.

Die langgestreckte Insel La Martinique zerfällt, wie schon bei oberflächlicher Betrachtung in die Augen springt, in 3 deutlich geschiedene Theile: einen nördlichen, der von dem Massiv des Mont Pelé (1570 m) gebildet wird, einen mittleren, der in den Pitons de Carbet (1207 m) gipfelt und einen südlichen, dessen Haupterhebung der Mont du Vauclin (505 m) ist. Der mittlere und der südliche Theil sind durch den tiefen Einschnitt der Bucht von Fort de France scharf von einander geschieden; zwischen dem nördlichen und dem mittleren Theil findet sich nur eine flache Bucht (die Rhede von

S. Pierre), dagegen ist hier die Scheidelinie durch eine tiefe Einsenkung des Geländes sehr scharf ausgesprochen; auf der höchsten Stelle dieser Einsenkung liegt das Dorf Morne rouge (ca. 450 m). Da die Westküste trotz ihrer reichen Gliederung, trotz zahlreicher

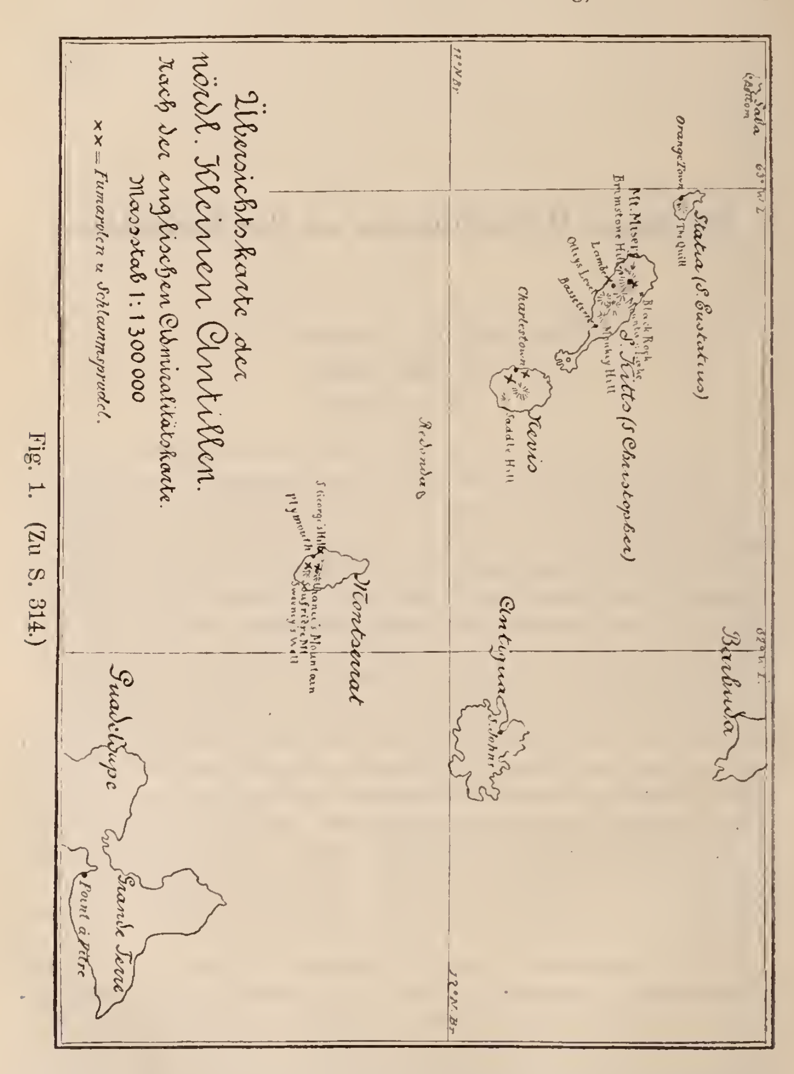


Fig. 1. (Zu S. 314.)

Halbinseln, Vorsprünge und vorgelagerter Inseln wegen der starken Brandung und der Kette von Korallenriffen sich für die Schifffahrt wenig eignet, so haben sich naturgemäss die wichtigsten und grössten Siedelungen an der Westseite und zwar an der Einschnürung zwischen den Haupttheilen der Insel entwickelt: Fort de France

und S. Pierre. Letztere Stadt hatte die grössere commercielle Bedeutung erlangt, da der jungvulkanische nördliche Theil der Insel

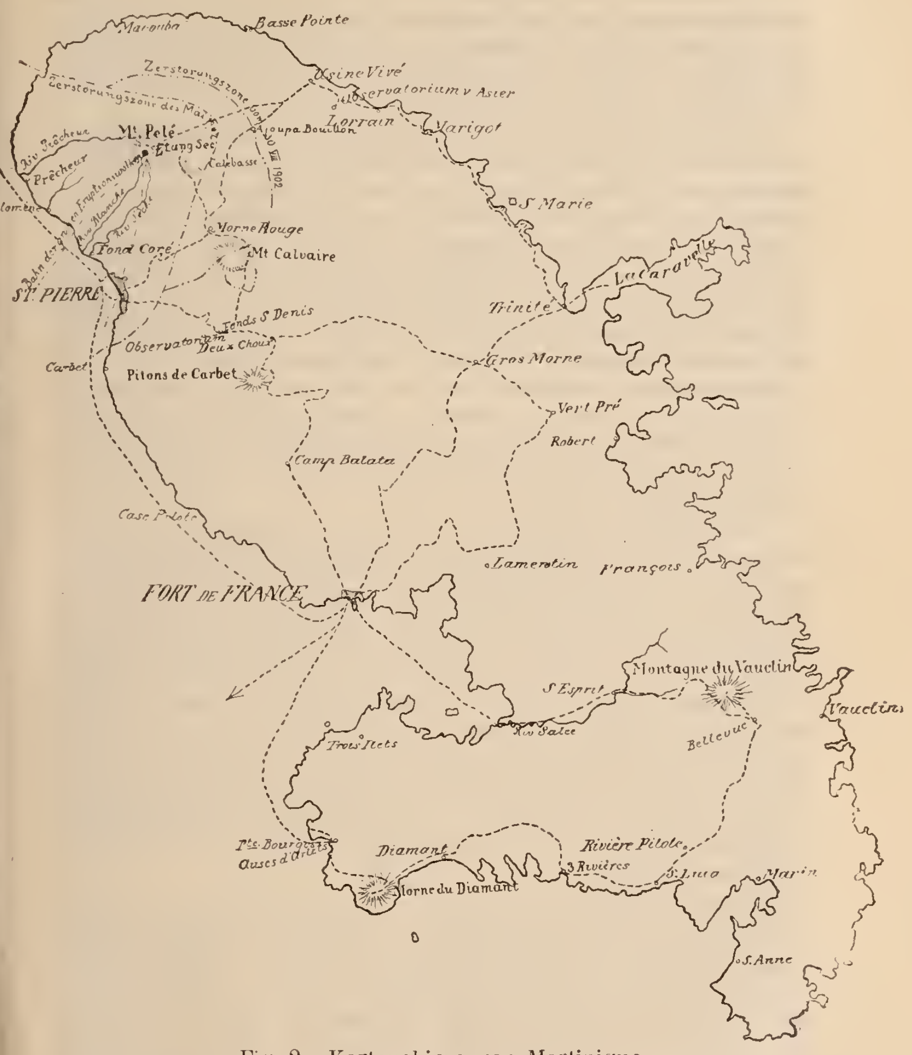


Fig. 2. Kartenskizze von Martinique
(nach Petermanns Mittheilungen 1902, Taf. 12). Maassstab 1 : 400 000.
- - - - - Reisen Karl Sapper's.

eine grössere natürliche Fruchtbarkeit besass, als die beiden anderen Theile derselben; er hatte ausserdem den Vorzug leichterer Bodenbearbeitung geboten und hatte vermöge seiner geringeren Neigungen

vor dem mittleren Inseltheil, vermöge des grösseren Regenfalls vor dem südlichen Inseltheil einen wesentlichen Vorsprung voraus gehabt.

Abgesehen von der Bucht von Fort de France fehlen grössere Meereseinschnitte an der Westküste völlig und die daselbst einst vorhandenen kleinen Vorsprünge und Vorgebirge sind nunmehr grossentheils durch die Thätigkeit der Meereswogen abgeschnitten und fallen in Steilwänden gegen das Meer hin ab.

Die ganze Insel besteht, wenn man von den Kalksteinbildungen im Südosten und von den Korallenriffen der Ostküste absieht, aus jungeruptivem Material, denn auch die Alluvialbildungen, die besonders am Ostrand der Bucht von Fort de France eine grosse Ausdehnung erreichen, bestehen ja in letzter Linie aus demselben Material. Ausser den anstehenden jungeruptiven Gesteinen trifft man Tuffe, Breccien und Conglomerate jungeruptiver Bestandtheile in grosser Verbreitung auf der Insel. Allein es hält sehr schwer, die verschiedenaltrigen Bildungen auseinanderzuhalten, sowie die Aufeinanderfolge derselben und ihr relatives Alter festzustellen, schliesslich aber auch die Entstehung der jetzigen Gebilde recht zu verstehen und es wird langdauernder eingehender Studien bedürfen, ehe es möglich sein wird, die Fragen zu lösen, die hier immer wieder auftauchen werden.

So ist z. B. noch gar nicht mit Sicherheit festgestellt, wie viel Vulkane es auf Martinique giebt. Hill zählt 2 auf: Mont Pelé und Pitons de Carbet, Siemiradzki hat ausserdem auch noch die Pointe de Bourgos bei Anses d'Arlets dazu gerechnet und Lacroix hat mündlich die Vermuthung geäussert, dass die Montagne du Vauclin möglicher Weise ein alter Vulkan sein dürfte [1]. Ich hielt es daher für nothwendig, diese 4 Punkte in erster Linie aufzusuchen. Ueber den Mont Pelé werde ich später noch kurz sprechen; seine Vulkannatur zeigt sich schon von weitem deutlich an seiner Form, allein bei näherer Betrachtung bemerkt man doch, dass seine Form durch die Erosion schon weit mehr von der ursprünglich reinen Kegelform verloren hat, als z. B. die überwiegende Mehrzahl der mittelamerikanischen Vulkane.

Die Pitons de Carbet hält Hill [2] für die Ueberreste »of a high cinder cone now dissected into several peaks« und meint, dass dieser »judging from the broken nature of its surrounding crater bowl, has been extinct from time immemorial«. Es ist mir leider nicht vergönnt gewesen, diesen bedeutsamen Berg zu besteigen; nach dem aber, was ich gesehen habe, ist von einem Krater keine Spur mehr zu erwarten und von Aschen oder Lavaströmen des

---

[1] A. Stübel nimmt 3 Centren vulkanischer Thätigkeit an: Pelé, Pitons de Carbet und Vauclin (Ueber die genetische Verschiedenheit vulkanischer Berge. Leipzig 1903).

[2] The National Geographic Magazine Vol. XIII, No. 7, pag. 234.

Carbet habe ich ebensowenig irgend etwas bemerken können, vielmehr erschien mir der ganze, enorm steile Berg mit seinen Gipfeln und Graten als eine einheitliche Dacitmasse, die sich inmitten anderer junger Eruptivgesteine stockförmig erhebt und durch Erosion und Rutschungen ihre jetzige Gestalt erlangt hat. Die straffe Concentration der ganzen Masse spricht freilich dafür, dass das Gestein von einem Centralpunkt aus hervorgequollen und sich ausgebreitet habe und es tritt damit, wie so oft, die schwierige Frage an den Geologen heran, was man eigentlich unter einem Vulkan verstehen soll. Man darf wohl die Pitons de Carbet für einen homogenen Vulkan im Sinne Karl von Seebach's erklären; vielleicht entspricht der »monogene Vulkan« Stübel's besser seinem Wesen — entschieden kann das nach den bisherigen spärlichen Beobachtungen nicht werden, aber so viel scheint mir sicher zu sein, dass ein Stratovulkan, wie der Mont Pelé einer ist, hier niemals bestanden hat. Zwischen Deux Choux und Fonds S. Denis treten allerdings einige Tuffe zu Tage, aber ihre Lagerungsverhältnisse sprechen nicht für einen Stratovulkan.

Ganz absonderlich erscheint die Gestalt der Pitons de Carbet: die steilen Hänge (meist 50°) zeigen gleichartige Neigung auf der ganzen Fläche und gewöhnlich sind darin nur unbedeutende Wasserrinnen eingeschnitten. Die wenigen bedeutenderen Wasserrinnen sind sehr tief eingesägt und in Steilwänden von ca. 65° neigt sich das Gelände gleichförmig gegen den Wassercanal zu hinab. Wenn man sieht, wie ausserordentlich feucht das Klima in jenen bedeutenden, dem Passatwind ausgesetzten Höhen ist, wie tief hinein und wie stark das Gestein zersetzt zu sein pflegt, wenn man ferner sieht, wie da und dort die vegetationslosen Rutschlinien die Hänge herabziehen, so begreift man die grosse geologische Rolle der Rutschungen (Erdschlipfe) in den Tropen und versteht, wie sie so eigenthümliche steile Berggestalten schaffen können. Freilich sind die Rutschflächen im Allgemeinen sehr wenig ausgedehnt im Verhältniss zu der Gesammtfläche des Abhangs, aber ihre Zahl ist recht gross — ich habe im Januar 1903 allein auf der 8 km langen Strecke von Deux Choux nach Fonds S. Denis 22 solcher vegetationsloser Rutschflächen gezählt. — Ausserdem wiederholen sie sich sehr oft, bald hier bald da, und bei einiger Aufmerksamkeit bemerkt man im Gelände leicht die älteren Rutschlinien, die anfänglich nur mit Moos, Flechten und kleinen vereinzelten Gräsern und Kräutern bestanden sind, in vorgeschrittenerem Stadium von höherem Gras und kleinen Sträuchern, noch später von Buschwerk, oder — in einzelnen Fällen — von zahllosen Farnkräutern und Farnbäumen. Zählt man die Fläche dieser älteren Rutschlinien, die manchmal in grösserer Zahl neben einander parallel wie Lawinenzüge zu Thal führen, zu der viel kleineren der ganz frischen, so erhält man bereits eine ganz ansehnliche Fläche und versteht, wie binnen nicht allzu langer Frist die Oberfläche ganzer Berghänge erneut, bezw.

durch Rutschung abgetragen werden kann. Daher trifft man auch so wenig Baumvegetation an diesen Steilhängen. Dagegen sind sie durch die aufkeimende niedrige Vegetation sehr ausgiebig gegen die mechanischen Wirkungen des aufschlagenden und oberflächlich abfliessenden Wassers geschützt, denn dem Drang zum Licht folgend, spriessen die Gräser, die Blumenstengel, die Sträucher so auf, dass sie fast senkrecht zu der (steilgeneigten) Oberfläche stehen. Dadurch entsteht eine schindelförmige Anordnung der dichtgedrängten Pflanzenorgane, die einen treppenförmigen Ablauf des Wassers längs der äusseren Pflanzentheile für einen relativ grossen Theil des fallenden Regens ermöglicht.

Von geringerer Bedeutung als die Rutschungen sind an den Pitons de Carbet die Ausflüsse erweichten Schlamms; jedoch habe ich auch hiefür 2 Beispiele beobachten können.

Die grossen gleichförmigen Steilwände der Pitons de Carbet wiederholen sich an manchen seiner Ausläufer wieder, nicht aber am Mont du Vauclin, der ein recht unregelmässig gestaltetes Berg-

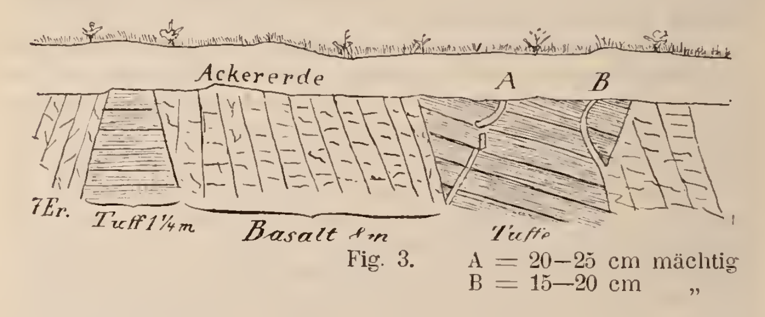


Fig. 3. A = 20—25 cm mächtig
B = 15—20 cm „

gebilde darstellt, an dem nahe dem Gipfel ein Steilabfall wie ein fast wagerechtes Band auf seiner südwestlichen Seite sich hinzieht. Es ist dies vielleicht dahin zu deuten, dass der gratförmig gestaltete Gipfel des Berges die Ueberreste einer Basalt-Decke darstellt. Die Erosion, sowie die Tuffe, die in grosser Ausdehnung (aber nicht immer ganz rechtsinnig geneigt) sich am Berge finden und ihn grossentheils verhüllen, machen die Deutung des Berges schwer. Die Aufschlüsse, die die Wegbauten da und dort geschaffen haben, zeigen, dass die Eruptivgesteine (Basalte) nicht selten in Gängen die Tuffe durchschneiden; an einer Stelle waren auch Apophysen von geringer Mächtigkeit zu erkennen (s. Fig. 3).

Die höchst gelegenen Tuffreste habe ich am Mont du Vauclin in etwa 400 m beobachtet, und in ca. 250 m Höhe über dem Meer fand ich auch ein paar marine Muscheln, welche beweisen, dass sich die Tuffe wenigstens zum Theil unterm Meer gebildet haben müssen. Wenn die Tuffe in der Nähe des Mont du Vauclin auch vielfach in ihrer Zusammensetzung abweichen, so stimmen sie doch darin überein, dass sie nie sehr grobes Korn zeigen. Dagegen

finden sich längs der Südküste der Insel zwischen Rivière Pilote und Auses d'Arlets vielfach Breccien und Conglomerate, die oft sehr grosse Blöcke einschliessen und — wie zwischen Rivière Pilote und S. Luce zu sehen ist — feinkörnige Tuffe überlagern. (Ganz ähnliches Verhältniss beobachtet man bei Fort de France, jedoch vermag ich nicht zu entscheiden, ob die Bildungen sich entsprechen und ob die Tuffe und Conglomerate, die man an den zahlreichen Steilwänden zwischen S. Pierre und Fort de France sieht, etwa gleichalterig sind, wie die Breccien und Conglomerate der Südküste.) Während Tuffe und Conglomerate fast an der ganzen Südküste vorherrschen und nur selten das anstehende Gestein vortreten lassen, besteht der Morne Nagis oder Gros Morne du Diamant, von dem der einsame Diamantfelsen offenbar die Fortsetzung ist, ganz aus recht frischem jungeruptivem Gestein (Hornblendeandesit) und ist nur am Fuss von Breccien begleitet. Da die Conglomerate und anstehenden Gesteine nördlich vom Gros Morne sehr tief zersetzt sind, so liegt die Vermuthung nahe, dass der steile, eigenartige Berg eine relativ sehr junge Bildung darstellen dürfte, auf die die Bezeichnung eines homogenen Vulkans recht gut passen würde.

Die Pointe de Bourgos (»Burges«), die Siemiradzky für einen Stratovulkan erklärt hat, kann ich nicht dafür ansehen, denn sie ermangelt der centralen Anordnung, die für eigentliche Vulkane charaktéristisch ist. Wohl aber ist hervorzuheben, dass sich in der That an der Pointe de Bourgos (ausser Breccien) zweierlei jungeruptive Gesteine finden und dass bei der alten Batterie am äussersten Ende des Vorgebirges Basalt über die Breccie hinweggeflossen ist. Unterhalb dieser 1 bis 2 m mächtigen Breccie bildet ein Gebilde den Steilabfall, das vermuthlich einen Lavastrom darstellt; die vorgeschrittene Tageszeit erlaubte mir aber leider nicht, dies mit Sicherheit festzustellen. Ich neige zu der Ansicht, dass die Pointe de Bourgos möglicher Weise der Ausläufer eines alten Stratovulkans ist, wie sie sich auch topographisch als ein Ausläufer eines höheren Berges darstellt. Ob aber dieser noch in seiner Form und seinen Aufschlüssen die Vulkannatur erkennen lässt oder ob dies alles unter dem Einfluss späterer geologischer Geschehnisse verwischt ist, das konnte ich leider an Ort und Stelle nicht feststellen, da ich in Anses d'Arlets in Spionage-Verdacht gerathen war und deshalb direkt nach Fort de France zurückkehren musste.

Ein relativ frischer Lavastrom blasigen Basalts tritt auch südlich vom Mont du Vauclin auf und zeigt deullich die Laufrichtung nach Süden; es scheint dies fast dafür zu sprechen, dass in der Nähe des Gebildes, das nunmehr die Montagne du Vauclin ist, früher ein Stratovulkan bestanden habe. Zur Entscheidung derartiger schwieriger Fragen gehören aber sehr eingehende Aufnahmen an Ort und Stelle und nur ein günstiger Zufall kann einmal dem flüchtig vorbeikommenden Reisenden sogleich die Lösung des Räthsels ermöglichen. Da Lavaströme in vulkanischen Gebieten nicht selten

fern von den eigentlichen Vulkanen auftreten, so kann das Vorkommen des genannten Stromes südlich vom Vauclin nicht allzu schwer in der Wagschale wiegen. Immerhin glaube ich es als wahrscheinlich aussprechen zu können, dass im Süden der Insel früher ein oder mehrere Stratovulkane bestanden haben, deren Form aber offenbar stark zerstört ist. Sie müssen auch aus einer wesentlich früheren Zeit stammen, als der Mont Pelé, der meines Erachtens der einzige junge Stratovulkan der Insel ist, während die übrigen Hügel und Berge Ergüsse eruptiven Magmas aus verschiedener Zeit und in verschiedener Folge darstellen.

Das Vorkommen mariner Versteinerungen in recht beträchtlicher Höhe spricht — neben dem Vorkommen von Kalksteinen — für bedeutende Hebung des Gebiets in relativ junger Vorzeit. Auf eine jüngere und viel unbedeutendere Hebung deutet die Landstufe hinter Fort de France hin, die man wohl für eine Terrasse erklärt hat, aber meines Erachtens mit Unrecht: vielmehr scheint es mir wahrscheinlich, dass nur in Folge eines früheren, tieferen Eindringens des Meeres der äusserste Rand der die Pitons de Carbet kranzförmig umgebenden Aufschüttungsgebilde durch die Thätigkeit der Brandungswellen abgeschnitten worden ist, wodurch eine deutliche und hohe Landstufe gebildet wurde.

Wenn demnach relativ junge Hebungen auf der Insel festzustellen sind, so zeigt die Thatsache, dass die Rivière Salée ziemlich weit hinauf mit kleinen Dampfern befahren werden kann, andererseits aber auch, dass hier ein unbedeutender Bach durch das Meer aufgestaut ist, dass also auch stellenweise jüngste Senkungen auftraten. Wenn aber kurz nach der Katastrophe von S. Pierre behauptet worden ist, dass der Meeresboden wesentliche Veränderungen erfahren habe und stellenweise viel tiefer geworden sei, so ist das völlig unrichtig, wie die Messungen des französischen Kabelschiffs Pouyer-Quertier ergeben haben.

Auch die Veränderungen am Mont Pelé sind (mit Ausnahme der Kraterregion) topographisch recht unbedeutend: die theilweise Ausfüllung einzelner Thalschluchten, die Vertiefung anderer, mehr oder minder bedeutende Laufänderungen einiger Flüsse und Bäche, kleine Verschiebungen der Grenze zwischen Land und Meer — das ist ungefähr alles, was über topographische Aenderungen zu berichten wäre. Ich werde hier nicht näher darauf eingehen, da meine Beobachtungen in dieser Richtung naturgemäss höchst lückenhaft sind und von der französischen wissenschaftlichen Kommission die eingehendsten und zuverlässigsten Mittheilungen zu erwarten sind.

Das lockere Eruptionsmaterial ist, soweit es sich um Aschen und kleine Auswürflinge handelt, auf weiten Strecken, besonders im Süden des Berges, wieder grossentheils weggewaschen worden, so dass die Vegetation nahe der jetzigen Vegetationsgrenze sporadisch (in einzelnen mehr oder minder ausgedehnten Flecken), an den tieferen Vulkanhängen aber bereits flächenweise wieder Fuss gefasst

hat und zwar ist es hier überall die alte Gras- und Krautvegetation, die nach dem Wegwaschen der verhüllenden Decke wieder ausschlägt und emporspriesst. Die Fortschritte in der Abwaschung der Hülldecke und im Aufkeimen der Vegetation sind zwischen meinem ersten und meinem zweiten Besuch des Berges ganz ausserordentliche gewesen: an manchen Stellen ist in der kurzen Spanne Zeit die Grenze der Vegetation um mehrere Kilometer dem Krater näher gerückt worden, so dass nur noch die unmittelbare Umgebung desselben (im Umkreis von 1 bis 2 km) und ein verhältnissmässig breiter Streifen westlich und südwestlich davon bis zum Meer hin des Pflanzenschmuckes völlig entbehrt und noch immer die von tiefen Erosions- und Spülrinnen durchzogene kahle Aschendecke zeigt.

Auch da, wo die Auswürflingsdecke noch bedeutende Dicke zeigt, kann man zuweilen kleine Ansiedlungen von Pflanzen bemerken, so z. B. oberhalb des Morne Calebasse (im Monat Januar); aber ich konnte an genannter Stelle beobachten, dass die kleinen Grasbüschel stets auf oder neben einzelnen zerstreuten Kuhfladen wuchsen, also erst nachträglich eingeführt waren und nicht von der alten Pflanzendecke stammten. Pflanzen, deren Samen durch den Wind auf die Aschenhülle geführt worden wären und dort ausgeschlagen hätten, habe ich nicht bemerken können.

Gegenüber dem zähen Ausdauern der Graswurzeln und dem raschen Wiederaufspriessen der Gräser ist auffallend, wie wenige der ausgedörrten oder umgestürzten Bäume und Büsche sich wieder erholt haben: die meisten sind vollständig getödtet und treiben nicht einmal dürftige Schösslinge. Inmitten solcher abgestorbener Holzgewächse bemerkt man aber nicht selten die frischen Wedel von Farnbäumen; diese müssen demnach eine überlegene Widerstandskraft gegen die äusserlichen Schädigungen besitzen.

Ueber die Verheerungen, welche die grossen Ausbrüche des Jahres 1902 und die damals niedergehenden Schlammströme angerichtet haben, ist von vielen Seiten ausführlich berichtet worden, so dass ich darauf nicht einzugehen brauche. Seit dem 30. August 1902 haben sich schwere Eruptionen nicht mehr ereignet, so dass seitdem die Abtragung der geförderten Auswurfsmassen und die Besitzergreifung des Gebiets durch die Vegetation auf dem grössten Theil des Gebiets ungehindert vor sich gehen konnte. Nur auf der Bahn der zahlreichen kleinen Eruptionswolken, die auch seit dem 30. August 1902 noch hervorgebrochen sind, ist dieser Process gestört und durch immer neue Absätze von Sand und Asche aufgehalten. Am bedeutendsten müssen diese Absätze natürlich in der eigentlichen Bahn der niederrollenden Eruptionswolken sein; aber auch die übrigen Theile der westlichen und südwestlichen Abdachung sind mässigen Absätzen noch immer ausgesetzt, da die in die Höhe steigenden Aschenmassen von den vorherrschenden Passatwinden nach jener Gegend geweht werden.

Die kleinen Eruptionswolken sind nach Mittheilung der französischen Beobachter nur graduell von den grossen zerstörenden Wolken der Haupteruptionen verschieden und aus diesem Grund erscheint ein genaueres Studium derselben sehr viel versprechend. Leider ist dasselbe aber mit den grössten Schwierigkeiten und Gefahren verknüpft, so dass man bisher fast ganz[1] auf die Beobachtung aus der Ferne sich beschränkt hat. Ich glaube aber, dass man über die Natur der die Ausbruchswolken bildenden Gase und Auswürflinge etwas Genaueres zu erfahren vermöchte, wenn man Gefässe, mit Reagenzflüssigkeiten gefüllt, Maximalthermometer, geeignet construirte Anemometer und sonstige Registririnstrumente, in dem Bereich der Wolkenbahn aufstellte und nach den einzelnen Eruptionen genau prüfte — eine Untersuchungsweise, die freilich häufig Misserfolge aufweisen dürfte und vermuthlich nur nach vielfacher geduldiger Anwendung schliesslich befriedigende Resultate zeitigen möchte, also auch nur in einem wohlorganisirten Beobachtungsdienst in Anwendung gebracht werden könnte.

Unter den zahlreichen kleinen Ausbrüchen, die seit dem 30. August 1902 stattgefunden haben, waren diejenigen vom 25. Januar und vom 26. März 1903 die bedeutendsten. Letzteren haben Herr Dr. Wegener und ich zusammen mit Professor Giraud und Capitaine Perney vom Observatorium in Fonds S. Denis aus in allen seinen Phasen eingehend beobachtet.

Als ich am 25. März am Kraterrand des Mont Pelé stand, war eine stärkere Thätigkeit der Fumarolen noch nicht vorhanden; dagegen fiel mir die zeitweilig stark auffrischende Thätigkeit derselben am Nachmittag des 26. März auf, als wir von Morne Rouge nach S. Pierre wanderten und gegen Abend (etwa $5^1/_4$ h pm) hörten wir von Fonds S. Denis aus ein mässig starkes, kurze Zeit dauerndes, dumpfes Geräusch, dem wir aber keine Bedeutung beimassen, da wir annahmen, es rühre von dem Niederfallen von Gesteinsstücken am Fuss des Conus her. Um $5^1/_2$ Uhr bemerkten wir dann das Aufsteigen einer kleinen graugefärbten Wolke, die sich aber nur ganz wenig über die weisse, den Fuss des Conus verhüllende Passatwolke erhob. Etwa um 6 h 10 pm fiel mir dann das rothglühende Aufleuchten einiger Risse am Cône auf und bald darauf erhob sich eine dichte graue und weisse Wolke, in blumenkohlähnlichen, rasch durch wirbelnde Bewegungen sich ändernden Formen über die Passatwolke empor in die Lüfte, so dass der Cône sich unserem Anblick entzog. Einige Secunden später erschien auch im Thal der Rivière Blanche eine flache, ebenfalls graue bis bräunlichgraue Wolke, und bewegte sich mit grosser Geschwindigkeit, rollend und fliessend, thalabwärts. Die Höhe der abwärts gehenden Wolke war gering — ich schätzte auf kaum mehr als 50 bis 100 m — und blieb

[1] Vgl. übrigens den Bericht von A. Lacroix an die Akademie vom 26. Januar 1903.

sich ziemlich gleich, so lange die Geschwindigkeit gross war; während der Abwärtsbewegung zeigten sich überall an der ganzen Oberfläche der Wolke wirbelförmige Bewegungen und traubige Protuberanzen. Nachdem die abwärts gehende Wolke etwa die halbe Höhe des Berges und damit die geringeren Böschungen erreicht hatte, begann sich ihre Geschwindigkeit wesentlich zu mässigen und ging späterhin, nahe dem Meere, in eine scheinbar schleichend langsame Bewegung über. An der Stelle aber, wo die Geschwindigkeit der hinabgleitenden Wolke nachliess, stellte sich eine energische Ausdehnung derselben nach oben hin ein und nach einiger Zeit hatte diese nachträglich aufsteigende Wolke eine grössere Höhe als die vom Gipfel ausgehende verticale Wolke erreicht. Die Höhe der Ausbruchswolke berechnete Hauptmann Perney zu 3400 m. Nachdem die absteigende Wolke das Meer erreicht hatte, schob sie sich langsam noch eine bedeutende Strecke auf dasselbe hinaus, die Wirbelbewegungen wurden hier, wie in den übrigen Wolkentheilen, schwächer und schwächer, um schliesslich ganz aufzuhören und die Wolke als einheitlich graue Masse zurückzulassen, die von dem leichten herrschenden Wind etwas in horizontaler Richtung verschoben wurde.

Währenddem die absteigende Wolke sich vorwärts bewegte, füllte sie alle Vertiefungen des auf ihrer Bahn liegenden Geländes sorgfältig aus und theilte sich in etwa halber Höhe des Berges an einem Hinderniss in 2 Theile, die sich später wieder vereinigten; nachfolgende höhere Wolkentheile überflutheten aber hernach das Hinderniss, das eine kurze Zeit inselartig hervorgeragt hatte, und stellten so die Einheit des Wolkenstroms wieder her. Als sich die Wolke nachher vom Boden erhob und sich verzog, sah man die ganze Bahn mit weisslich schimmernder Asche bedeckt.

Der Ausbruch war nur am Anfang mit leichtem Geräusch verbunden, erfolgte aber im weiteren Verlauf völlig geräuschlos. Zwei schräg aufsteigende Risse des Cône sah man lebhaft glühen, nachdem man jenes merkwürdige Felsgebilde wieder zu Gesicht bekommen hatte; dann und wann lösten sich glühende Blöcke daraus ab und rollten noch weit an der Schutthalde des Cône nach abwärts. Dieses Spiel dauerte noch stundenlang nach der Eruption fort; höher und höher hinauf erglühten die Spaltenrisse des Cône und manchmal blitzte auch nahe dem Gipfel desselben ein intensiver Gluthpunkt auf — vermuthlich dann, wenn sich dort ein Stein loslöste und für Momente das glühende Innere der Felsennadel bloslegte.

Als Capitaine Perney am nächsten Morgen die Höhe des Cône mass, stellte sich heraus, dass derselbe 25 m an Höhe eingebüsst hatte. Seine Spitze erhob sich nunmehr 1570 m über den Meeresspiegel, mehr als 300 m über den südlichen Kraterrand. Derartige Veränderungen der Höhe erfolgen gewöhnlich nach stärkeren Eruptionen und sind durch Einsturz der enorm steil aufragenden Gipfel-

partien des Felszacken sehr leicht erklärbar. Wunderbarer erscheinen aber die kleinen positiven Höhenverschiebungen, die der Cône von einem Tag zum anderen sehr häufig zeigt und die wenige Meter, zuweilen aber bis zu 10 m betragen[1]. Da diese positiven Höhenveränderungen die Gestalt des »cône« unberührt lassen, so kann man sich dieselben nur so erklären, dass der Cône von unten nach oben gepresst wird und diese Erklärung erscheint mir um so glaubhafter, als die rothglühenden Risse am Cône es wahrscheinlich machen, dass derselbe im Innern rothglühend, vielleicht auch noch etwas plastisch und nur an der Oberfläche erhärtet und erkaltet sei. Leider ist dem Cône zur Zeit noch nicht nahezukommen, so dass eine eingehende Untersuchung an Ort und Stelle nicht möglich ist. Auch von unten oder vom Kraterrand aus, ist er nur bei sehr günstigen Witterungsverhältnissen deutlich zu sehen, da ihn gewöhnlich Nebel und Wolken umlagern. Auch ich habe am Kraterrand nur kurze Zeit das merkwürdige Gebilde beobachten können, das sich mir als eine ungeheuere Felsnadel präsentirte. Dieselbe besteht aus einheitlicher Felsmasse, die an der Oberfläche eine bräunlichgelbe Farbe zeigt, soweit nicht ein weisser Anflug die Oberflächenfarbe verdeckt. Dieser Anflug wird vom Regen offenbar theilweise abgewaschen, da die Anwohner berichten, dass die weissen Flächen sich nach starken Regen bedeutend verringerten; er kann aber nicht leicht in Wasser löslich sein, da er sonst zeitenweise ganz verschwinden müsste. Einige Risse, darunter an der Ostseite ein sehr langer Vertikalriss, zeigten sich an der Oberfläche der Felsmasse. Nach S. und W. war der Abfall fast senkrecht, nach den anderen Seiten erreichte die Abböschung 70^{0} und mehr. Neben der grossen Hauptnadel befand sich im März eine zweite kleine Felsspitze, während ich im Januar 2 etwa gleich grosse Felszähne neben einander an der Stelle des jetzigen Cône (von S. Pierre aus) gesehen hatte. Die vielfachen Veränderungen in Gestalt und Höhe des Cône werden von den beiden französischen Beobachtungsposten im Süden (Fonds S. Denis) und Osten (Asier) des Berges seit Monaten aufs Genaueste verfolgt, so dass man von den Veröffentlichungen der französischen Commission eine getreue Geschichte des merkwürdigen Gebildes und einen klaren Einblick in sein Wesen erwarten darf.

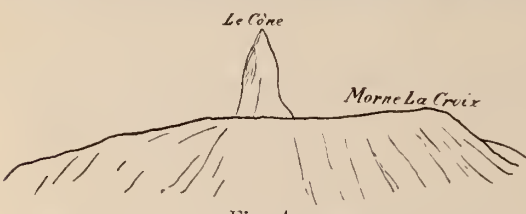


Fig. 4.
Der Cône von Osten (Usine vivé) aus gesehen.

[1] Am 11. August 1902 hatte man von Morne Rouge aus den Cône zum ersten Mal über den Kraterrand hervorlugen sehen (vgl. Lacroix's Bericht an die Akademie vom 1. Dezember 1902, S. 4).

Am Fuss des Conus dehnen sich sehr steile Schutthalden mit vielen, recht thätigen Fumarolen aus; häufig bröckeln grössere oder kleinere Felsmassen von der grossen Felsnadel ab und vermehren die Schutthalden, die dazu berufen scheinen, den thätigen Krater — Etang Sec — allmählig mehr und mehr auszufüllen. Leider war der Krater während meiner Anwesenheit zum grössten Theil mit Wolken und Nebel erfüllt, weshalb ich keinen ganz klaren Einblick in seinen gegenwärtigen Zustand gewinnen konnte, obgleich ich einen grossen Theil desselben umwanderte.

Der Krater des Mont Pelé (Etang Sec) ist nach SW. hin vollständig offen; diese Oeffnung, die in das Thal der Rivière Blanche leitet, war durch die Maieruptionen wesentlich vergrössert und vertieft worden. Durch diese Oeffnung strömen die absteigenden Wolken hinaus und fliessen in dem Thal der Rivière Blanche hinab, welches demnach die natürliche Bahn der absteigenden Eruptionswolken ist, ebenso wie sie die Bahn des Schlammstroms darstellte, der am 5. Mai sich gebildet hatte. Nur in solchen Fällen, wo die Masse der absteigenden Wolken zu gross wird für das Fassungsvermögen des Thalraums, tritt die Wolke über die Thalwände hinweg und fliesst dann die Berghänge hinab dem Meere zu. Im Allgemeinen folgen die absteigenden Eruptionswolken offenbar genau den Richtungen der grössten Neigung, soweit nicht (bei Biegungen des Thals oder sonstigen Hemmnissen) die der niederstürzenden, bergsturzähnlichen Wolke innewohnende lebendige Kraft überwiegt, wie dies bei der Gluthwolke vom 8. Mai offenbar der Fall gewesen ist.

Der Etang Sec hat durch die Bildung eines centralen Schuttkegels eine ganz neue Gestaltung erhalten: Der Schuttkegel hat im Westen sich unmittelbar an die alte Kraterwand angelehnt, so dass hier auf einer kurzen Strecke sein Kegelmantel als die unmittelbare Fortsetzung des alten Vulkankegels erscheint. Im Uebrigen hat der centrale Schuttkegel einen Zwischenraum von wechselnder Breite zwischen sich und dem Kraterrand gelassen so dass aus dem ursprünglichen Krater ein kreis- oder sichelförmig gekrümmter Graben geworden ist, der auf der Ostseite eine Tiefe von etwa 50 m und eine Breite von wenig mehr als 100 m besitzen mag. Leider gestattete mir der herrschende Nebel keinen klaren Ueberblick über den ganzen Krater, weshalb die beigegebenen Kartenskizze und Profile sehr der Nachsicht bedürfen. Auch eine theilweise Umwanderung des Kraters vermochte mir keinen wesentlich besseren Begriff zu verschaffen. Dr. HOVEY, der bei seinen Besteigungen des Pelé vom Glück theilweise mehr begünstigt gewesen ist, giebt den Durchmesser des Kraters in seiner von NO. nach SW. gerichteten Längsaxe zu 800 m an. Die Felsennadel des Cône erhebt sich am Ostrand des Schuttkegels; an diesem wie auf dem Grund des Kratergrabens spielten zur Zeit meiner Besteigung (25. März 1903) weisse und bläuliche Fumarolen; auch

war starker H_2S-Geruch bemerkbar; SO_2-Geruch konnte ich nicht beobachten.

Oestlich vom Krater dehnt sich eine etwa 150 m breite, flach nach Osten sich senkende, in nordsüdlicher Richtung langgestreckte, mit Sanden, Bomben und Gesteinsblöcken übersäte Fläche aus, auf deren Rücken sich ehemals der flache Lac des Palmistes ausbreitete. Am Nordostrand dieser etwas geneigten Ebene bemerkt man eine mit dem inneren Kraterrand ungefähr concentrisch verlaufende gekrümmte Erhebung, die eine Art Somma des Mont Pelé darstellt und im Morne La Croix gipfelt.

Im Innern des Kraters konnte ich keinerlei grössere Oeffnungen oder Spalten bemerken, aus denen die Eruptionen erfolgen dürften, und Dr. Hovey theilte mir mündlich mit, dass auch er nirgends derartige Oeffnungen gesehen habe. Als ich am 26. März 1903 vom Observatorium von Fonds S. Denis aus eine Eruption beobachten konnte, verhüllte eine schmale weisse Passatwolke den unteren Theil des »cône« und den oberen Theil seines Schuttkegels, so dass ich gerade den ersten Beginn der Eruption nicht beobachten konnte. Ich bedauerte dies um so mehr, als die Form der Oeffnung (die im Krater des Pelé aber offenbar von Schutt überdeckt ist) möglicher Weise einen Einfluss auf die anfängliche Richtung der absteigenden Ausbruchswolke ausüben könnte. Man konnte dies namentlich nach den Mai-, Juni- und Juliausbrüchen annehmen, die sämmtlich derselben Richtung gefolgt waren. Anders aber lagen die Verhältnisse bei dem grossen Ausbruch vom 30. August, bei dem die Gluthwolke nicht allein durch die südwestliche Krateröffnung ausbrach, sondern über den ganzen südlichen und östlichen Kraterrand hinwegquoll und radial nach abwärts hinabjagte. Diese radiale Ausbreitung war offenbar dadurch erleichtert, dass seit den ersten Ausbrüchen der Krater immer mehr aufgefüllt worden war, so dass auch die Eruptivmassen in immer höherer Elevation an die freie Luft gebracht worden sind; dadurch werden Eruptivmassen, die von unten her mit nicht allzu grosser Gewalt emporgeschleudert sind und in der freien Atmosphäre stark auseinander streuen, leichter als zuvor in die Lage kommen, über die verschiedensten Theile der Kraterumwallung, da wo dieselbe nicht zu hoch ist, hinwegzufliessen. Wenn die französischen Forscher und mein Freund A. Bergeat eine schussähnliche Explosion annehmen und durch diese die Richtung und die gewaltige Anfangsgeschwindigkeit der absteigenden Wolken erklären wollen, so kann ich dieser Ansicht nicht beistimmen, da die Beobachtung der absteigenden Wolken und ihrer Wirkungen die Art der Bewegung eher als ein Fliessen denn als ein Fliegen in der Schussbahn eines Geschosses erkennen lässt. Freilich lassen die enormen Detonationen, die z. B. dem Hervorbrechen der fatalen Gluthwolke vom 8. Mai unmittelbar vorangingen, auf gewaltige Explosionen schliessen; ich glaube aber, dass diese Explosionen nur dazu dienten, die Eruptionsmassen aus der

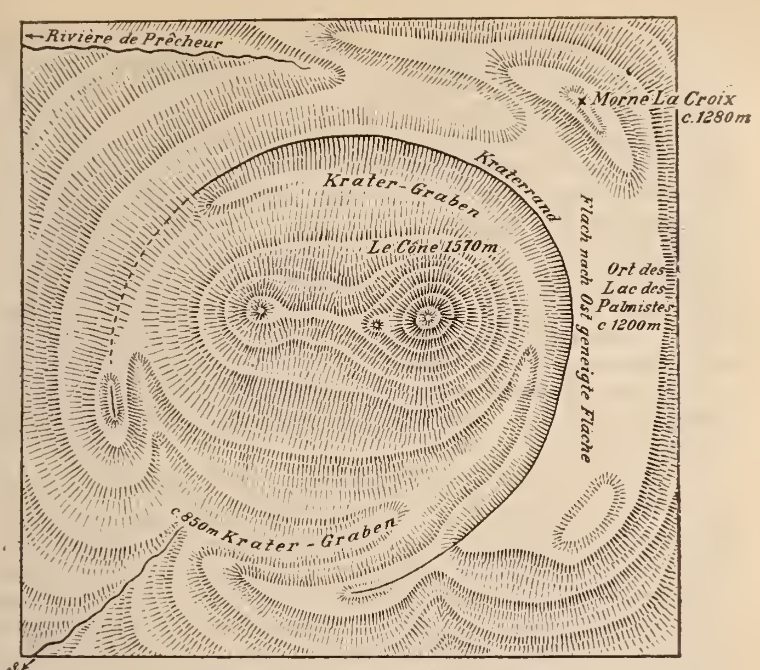


Fig. 5. Skizze des Mont Pelé-Kraters
nach eigenen Beobachtungen und Dr. HOVEY's Beschreibung
entworfen von KARL SAPPER. Maassstab 1 : 12500.

Le Cône

Ort des Lac des Palmistes

Étang Sec

g. 7. Querschnitt durch den Mont Pelé-Krater
von Ost nach West. Maassstab 1 : 20000.

Le Cône 1570 m

Morne La Croix ca 1250 m

Schuttkegel

Schuttkegel

Rivière Blanche

Alter Kraterboden

Fig. 8. Querschnitt
von NO. nach SW.
durch den Mont
Pelé-Krater.
Maassstab 1 : 20000.

Thal der Rivière de Prêcheur

Kratergraben

Cône-Sattel

Neuer Schuttkegel

Alter Kraterboden Étang Sec

Kratergraben

Südwall

Fig. 6. Querschnitt durch den Mont Pelé-Krater von N. nach S. Maassstab 1 : 20000.

Tiefe der Erde emporzuheben, dass sie aber bei dem Uebermass der geförderten Gesteinsmassen nicht im Stande waren, dieselben hoch in die Lüfte zu schleudern — wobei vielleicht der Mangel einer grossen dauernden Eruptionsöffnung mitwirkte —; die ungeheure Menge nachfolgenden, aus der Tiefe emporgeförderten Materials dürfte aber ein Zurückfallen verhindern und so die zuvor geförderten Massen zum Abfluss über die niedrigsten Theile der Kraterumwallung zwingen. Die grosse Anfangsgeschwindigkeit dürfte sich dann theils durch die enorme Masse der festen und zum Theil auch sehr grossen Auswurfsstücke, theils durch die noch nicht ganz aufgehobene, von der explosiven Wurfbewegung herrührende lebendige Kraft erklären lassen. Die gewaltigen Massen der Auswurfsmaterialien lassen es auch als natürlich erscheinen, dass selbst stürmische Passatwinde auf den Gang dieser grossen absteigenden Wolken keinen wesentlichen Einfluss auszuüben vermögen.

Bei den kleineren Eruptionswolken sind natürlich auch die ganzen Erscheinungen nur in herabgesetztem Maassstab vorhanden, aber um so deutlicher tritt hier die fliessende Bewegung der absteigenden Wolken hervor, die sich nunmehr ganz auf den Innenraum des Thals der Rivière Blanche beschränkt. Ihre Bahn wäre demnach sehr leicht kartographisch festzulegen, wenn eine brauchbare Karte von Martinique zu erhalten wäre. Eine solche scheint vorhanden zu sein, ist aber, wie es scheint, dem Fremden nicht zugänglich, und die officielle 1902 veröffentlichte Karte ist so schlecht und unzuverlässig, dass man gerade über die hier in Frage kommende Gegend nur eine irrthümliche Auskunft erhält. Es war mir leider aus der Ferne nicht möglich, eine brauchbare Kartenskizze zu entwerfen, aber soviel steht fest, dass das Thal der Rivière Blanche nach dem Ausgang aus dem Krater zunächst mehr südwärts verläuft, als die Karte angiebt, dann aber sich schärfer nach Westen umbiegt. Bei diesem Knie dürfte auch die Gluthwolke des 8. Mai, die wegen ihrer grossen Masse überhaupt nicht völlig in dem Thal Platz gehabt haben mochte, geradeaus weiter gegen S. Pierre zu geschossen sein, während die kleineren Eruptionswolken die Biegung des Thals mitmachen.

Die Bewegungsgeschwindigkeit nimmt allmählig immer mehr ab, was mit dem Absatz zunächst der schwereren, dann auch leichterer Gesteinsbrocken, also mit der Abnahme der transportirten Masse Hand in Hand zu gehen scheint. Da die Abnahme der Neigung den Absatz des mitgeführten festen Materials stark begünstigen muss, so nimmt die Geschwindigkeit auch besonders auffällig von dem Punkte an ab, wo die Böschung geringer wird.

Die Bewegung dieser Auswürflingswolken entspricht wohl am besten der eines Bergsturzes, aber nicht der einer Lawine, da die Lawinen nicht die allmählige Aufbereitung des Absatzmaterials, noch

auch die relativ rasche Abnahme der Geschwindigkeit und lebendigen Kraft zeigen, wie sie den absteigenden Eruptionswolken eigen zu sein pflegen. Wenn es auch offenbar ist, dass eine gewisse Kraft der absteigenden Wolke ihre ansehnliche Anfangsgeschwindigkeit verliehen habe (eine Kraft, die wenigstens indirekt auf die Explosionen zurückzuführen sein wird), so muss andererseits doch angenommen werden, dass sie sich im weiteren Verlauf der Abwärtsbewegung hauptsächlich durch ihre eigene Schwere abwärts bewege, wobei es freilich zunächst noch dahingestellt bleiben muss, ob diese Schwere lediglich durch das feste Gesteins- und Aschenmaterial bedingt ist, oder etwa theilweise auf den Gehalt der Wolke an schweren oder hochcomprimirten Gasen zurückzuführen ist. Die Thatsache, dass voluminöse Wolkenmassen vertical von der längs der Erdoberfläche dahinrollenden Eruptionswolke aufsteigen, zeigt, dass leichtere Gase von der schweren Wolke mit hinab gerissen werden, und dass sich dieselben erst im Lauf der Abwärtsbewegung auszudehnen vermögen. Das grosse Volumen, das sie späterhin einnehmen, deutet jedenfalls darauf hin, dass sie in stark comprimirtem Zustand mit abwärts gewandert waren; bei den grossen absteigenden Eruptionswolken findet derartiges Sichloslösen und Aufsteigen leichterer Gase und Dämpfe von der Hauptmasse beständig statt, so dass die Front der Gesammtwolke bis ein oder mehr Kilometer hoch sein kann und wenn etwa lebhafter Passatwind herrscht, so schieben sich auch wohl die höheren Wolkentheile rascher nach vorwärts, als die niederrollende schwere Hauptmasse, so dass die Gesammtwolke in ihrer Front überhängend wird. Bei kleineren Eruptionen beginnt dagegen die Loslösung der leichten Gase und Dämpfe erst mit dem Moment, wo die Geschwindigkeit der abwärts rollenden Wolke wesentlich abnimmt.

Es scheint mir unzweifelhaft, dass bei allen einigermassen heftigen Eruptionen die Gase und Dämpfe in stark comprimirtem Zustand aus dem Krater hervor kommen und ich glaube, dass gerade die allmählige Ausdehnung der vorher comprimirten Gase manche charakteristische Eigenthümlichkeiten der Eruptionswolken: die tollen Wirbel, die rasch hinter einander hervortretenden blumenkohl- oder lockenähnlichen Protuberanzen, die rasche Gesammtausdehnung in freier Luft hervorruft. Man kann diese bedeutende Ausdehnung bei allen Eruptionen beobachten; bei den grösseren ist aber die Möglichkeit der Ausdehnung durch Nachschub neuer Dampf- und Aschenmassen vom Krater her meist nicht von der Hand zu weisen. Dagegen konnte ich bei den kleinen Ausbrüchen des Izalco in Salvador manchmal beobachten, dass nur ein einziger kleiner Dampf- und Aschenballen von der alsbald sich wieder schliessenden Boca ausgestossen wurde und dass dieser Wolkenballen durch allmählige Ausdehnung schliesslich ein recht bedeutendes Volumen erreichte, das etwa das 40- bis 60fache des Anfangsvolumen betragen haben mag.

Die Wirbelbildung, die sich in den vertical aufsteigenden Ausbruchswolken zeigt, ist ebenso den absteigenden Pelé-Wolken eigen und es scheint, dass eben diese secundären, seitlich und rückwärts wirkenden Bewegungen im Innern der Hauptwolke von manchen überlebenden Zeugen des grossen Ausbruchs vom 8. Mai 1902 verspürt worden wären; sie waren aber zu unbedeutend gegenüber der Wucht der Gesammtwolke, um beim Niederwerfen von stärkeren Hindernissen, wie Bäumen und Mauern, sich noch merklich geltend zu machen.

Die Wirbelbildung und die aus der Ausdehnung der Gase sich ergebende Entfaltung und Erweiterung der Ausbruchswolken geben denselben — nächst den gewaltigen Grössenverhältnissen — ihre ausserordentlich imponirende Erscheinung, die selbst auf den besten Photographien vulkanischer Ausbrüche vermisst wird, da die Photographie eben dieses Leben, diese innere Beweglichkeit der Wolken nicht zum Ausdruck bringen kann. Diese innere Bewegung scheint auch im Mechanismus der Eruptionen eine gewisse Rolle zu spielen, denn ich habe mehrfach beobachtet, dass der Aschenfall erst eintrat, wenn die Wirbelbewegung nachliess oder aufhörte; es ist also Grund zu der Annahme vorhanden, dass diese innere Bewegung hinreicht, leichtere Auswürflinge in der Schwebe zu halten und daher weiter vom Eruptionsort zu entführen, als ohnedem geschehen könnte. Ausserdem ist es wohl möglich, dass ein Theil der elektrischen Erscheinungen, die bei grossen Ausbrüchen eine so hervorragende Rolle spielen, auf die Reibung der Aschenwirbel zurückzuführen wäre: daher die kurzen rundlichen Bahnen so vieler Blitze der Ausbruchswolken. Sie mögen auch manche auffallenden localen Ungleichheiten in der Wirkungsweise und -Intensität der Gluthwolken erklären.

Mögen aber die Expansionen der Gase und die innere Wirbelbildung im Mechanismus der Eruptionen eine gewisse Bedeutung haben, so können sie doch über das grosse Räthsel der gewaltigen zerstörenden Gluthwolke des Mont Pelé keinerlei Aufklärung geben. Alle Beobachter sind einig darin, dass die Bewegungsart der grossen Gluthwolken dieselbe war, wie bei den kleineren Ausbrüchen, aber Energie, Temperatur und Masse dieser Gluthwolken waren ganz erheblich grösser. Damit ist jedoch die ganze Frage noch keineswegs gelöst, da wir ja über das Wesen der kleineren Wolken auch nichts Bestimmtes wissen. Manchen Aufschluss über die Natur der Gluthwolken dürfen wir wohl von den Analysen der Gase erwarten, die Prof. Lacroix aus den (nunmehr erloschenen) Fumarolen der Rivière Blanche aufgesammelt hat, auch sonst wird dieser treffliche Forscher viel neues und werthvolles Material bieten können, auf das wir mit Spannung warten. Der flüchtig den Vulkan besuchende Reisende wird aber kaum etwas Wesentliches zur Aufhellung jener Fragen mehr thun können, da seit den grossen Eruptionen durch

Wasser, Wind und Menschenhand die ursprünglichen Verhältnisse völlig verändert sind.

Dies gilt besonders für S. Pierre, das ich im Januar unter der kundigen Führung von Prof. LACROIX beging und auch im März mit Dr. WEGENER wieder besuchte. Die nach Süden gestürzten Bäume und Mauern und die Absengung der Rinde auf der dem Berg zugekehrten Stammseite der Bäume lassen noch die grossen Linien der Zerstörung und die Hauptrichtung der fatalen Wolke erkennen, und wenn LACROIX nach all dem der Meinung ist, dass R. HILL die Lage des Ausbruchspunkts bei der Katastrophe viel zu tief unten am Berghang angesetzt habe, so muss ich mich seiner Meinung unbedingt anschliessen.

Dass die zerstörende Gluthwolke von dem Gipfelkrater ausging, haben LACROIX eine Reihe von Augenzeugen direkt mitgetheilt (Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. CXXXV, 1. und 8. September 1902, Separatabdruck S. 19 ff.) Auch ich habe von einer, am Morgen des 8. Mai 1902 zwischen Morne Rouge und S. Pierre befindlichen Dame (Mlle JUANITA DELAS) eine sehr anschauliche Schilderung bekommen, wie nach schweren Detonationen plötzlich die Gluthwolke vom Krater ausging und mit rasender Geschwindigkeit im Thal der Rivière blanche niederrollte, bis sie über die Thalwände hinwegquoll (»débordé«) und sich auf S. Pierre stürzte. — Etwa 200 m von der Dame entfernt war die Vegetation bereits verbrannt. Sie selbst hatte heisse Luft eingeathmet und sofort erkannt, dass S. Pierre verloren sei.

Geeigneter als S. Pierre war — noch im Januar, aber kaum mehr im März — Morne Rouge zum Studium der Wirkungen der Pelé-Ausbrüche, denn in Morne Rouge war im Januar durch Menschenhand noch nicht viel seit der Katastrophe geändert worden und man bekam daher hier — trotz der geringeren Kraft der Aschen- und Gaswolke — einen tieferen Eindruck vom Wesen derselben als in S. Pierre. Wenn man von Fonds S. Denis kam, so sah man schon etwa $1^1/_2$ km vor Morne Rouge die ersten Spuren der Gluthwolke, gedörrte Bäume und Büsche, die von den äussersten Ausläufern der Wolke getroffen worden waren. Ging man etwas weiter, so traf man wieder frischgrüne Vegetation, indem man in den Windschutz des Mont Calvaire gelangte. Nach Umgehung des Berges sah man an dessen Hängen wieder massenhaft verbrannte Büsche und Bäume, zwischen denen als einziges Baumgrün sich die Wedel von Baumfarnen zeigten. Im Dorf selbst begegnete man einem Bild grausiger Verwüstung: vor Trümmern aller Art konnte man in den Strassen kaum vorankommen; überall lagen noch dicke Decken vulkanischer Aschen und Sande, während allerdings die feinste Asche nur noch im Innern der Häuser anzutreffen war. Die Mehrzahl der Häuser war mit Orkangewalt niedergerissen, manche Holzgebäude wie Kartenhäuser platt auf den Boden gelegt, die eisernen Laternenpfähle theils abgebrochen, theils sammt dem

gemauerten Fundament herausgerissen und zu Boden geschleudert. Viele Häuser waren ein Opfer des Feuers geworden — nicht in Folge vulkanischer Hitze, sondern in Folge des Einstürzens der Häuser und der Brandlegung durch vorhandenes Herdfeuer. Da und dort traf man einzelne Gebäude, einzelne Wald- und Feldstreifen, die verschont geblieben waren: offenbar war die Wucht der Wolke an manchen Stellen geringer gewesen, als an anderen, weshalb dort wohlgebaute und wohlverschlossene Häuser zu widerstehen vermochten. An anderen Stellen schien es fast, als ob die Wolke gewissermassen gesprungen wäre, d. h. streckenweise nicht den Boden berührt hätte. An wieder anderen Stellen machte sich der Windschutz des Geländes geltend.

Je höher ich — im Januar — im Dorfe hinanstieg, desto vollständiger wurde die allgemeine Zerstörung, desto tiefer auch die Decke vulkanischen Auswurfsmaterials. Die Wege dienten als Wasserstrassen, in denen die Sande und Aschen abwärts geführt wurden, und entsprechend der allmähligen Abnahme der Regenmengen mit dem Herannahen der trockeneren Jahreszeit konnte ich an einzelnen Stellen der Strasse 5 Miniatur-Thalterrassen übereinander und über dem eigentlichen jetzigen Bachbett in der Strasse beobachten. (Im März waren diese Strassen bereits mit mehr gleichförmiger und dünner Sandschicht überdeckt und stellenweise sogar schon ganz frei davon.) Mit den Sanden waren vielfach gröbere Auswürflinge mit abwärts geschwemmt worden. Im Allgemeinen war aber in der Nähe von Morne Rouge das Auswurfsmaterial noch recht feinkörnig und die Lage so dünn (oder durch Abwaschung so dünn geworden), dass die Vegetation bereits im Januar überall wieder hervorzuspriessen begann (und im März schon hohe Gras- und Krautvegetation den grösseren Theil des Geländes bedeckte).

Höher überm Dorfe hörte — im Januar — das Grün vollständig auf, mit Ausnahme der kleinen, an die Nähe von Kuhfladen gebundenen Grascolonien, von denen schon oben die Rede war. Je höher man von Morne Rouge aus in der Richtung des Mont Pelé anstieg, desto gröber wurde auch im Allgemeinen das Auswurfsmaterial. Wo die gröberen Gesteinsstückchen noch nicht überwogen, da sah ich sie vielfach auf der Spitze von Erdpyramidchen en miniature. Diese Erdpyramidchen waren aber nur an windgeschützten Stellen senkrecht, anderwärts dagegen nach ONO. überhängend in Folge der Kraft der Passatwinde. Den Neigungswinkel der Erdpyramidchen nach WSW. mass ich nahe dem Morne Calebasse zu 60°, an anderen Stellen zu 50° (und am Kraterrand des Mont Pelé selbst beobachtet man zumeist ganz liegende, nur mit ca. 20° nach WSW. geneigte Gebilde dieser Art). Die Erdpyramidchen sind stellenweise so zahlreich, dass sie ganzen Geländestrichen ein gestreiftes Aussehen verleihen.

Noch höher oben nahm die Grösse des Korns immer mehr zu und schliesslich (von etwa 700 m an, oberhalb Morne Calebasse)

traf ich sogar Blöcke von $^1/_2$ bis 1 cbm Inhalt unter dem Ausbruchsmaterial. Dieses bestand daselbst zum überwiegenden Theile aus groben kantigen Stücken von Eruptivgesteinen, die von der festen Unterlage des Berges losgerissen sein müssen (nicht aus frischem Eruptionsmaterial, wie Bomben oder Lapillis).

Da der Ausbruch, der jene Auswürflinge geliefert hatte, am 30. August 1902 stattgefunden hat, so fand ich bei meinem Besuch jener Gegend (14. Januar 1903) natürlich schon stark veränderte Verhältnisse vor. Das feinere Material war in der Nähe des Morne Calebasse zum grössten Theil schon nach der Tiefe abgeschwemmt, das grobe aber angereichert und auch in seiner Lage verändert. Trotzdem ist das massenhafte Auftreten so grober kantiger Gesteinsstücke etwas höchst Eigenthümliches, wie ich es bisher noch nie an einem Vulkan beobachtet hatte, und ich glaube, dass diese Eigenthümlichkeit zugleich in einem gewissen ursächlichen Zusammenhang mit der Wirkungsweise und Wucht der ganzen Ausbruchswolke steht. (Die klare Aufbereitung, die bei der Ausbruchswolke vom 30. August gegen Süden hin offenbar stattgefunden hatte, konnte ich aber an der Ostseite des Berges bei der Besteigung desselben nicht in gleich schöner Weise wieder beobachten. Hier war freilich stellenweise noch eine Schlammdecke (zum Theil mit zahllosen eingestreuten Schlammkügelchen) vorhanden, so dass auch die Beobachtung der früheren Auswurfsprodukte erschwert war.

In früheren Perioden hat der Mont Pelé, wie an den schönen Aufschlüssen der Ravine Morne Coucou zu sehen war, ebenfalls viel grobes Material geliefert, so dass man dies geradezu als charakteristisch für die Pelé-Eruptionen ansehen kann. Allerdings ist das Korn der meisten älteren Bänke minder grob, als es die modernen Auswürflinge zeigen. Lavaströme sind an den SO.- und O.-Seiten des Bergs, soweit ich dieselben beging, nicht vorhanden und auch sonst sind sie — nach mündlichen Mittheilungen von Lacroix — äusserst spärlich.

Die mechanische Wirkung der Ausbruchswolke ist dem Anprall eines Bergsturzes, dem Windschlag einer Lawine oder dem Stoss sehr heftiger Sturmwinde zu vergleichen; man sieht dies am besten an der Peripherie der Wirkungszone, wo die Decke von Auswurfsmaterial dünn war oder bereits grossentheils weggewaschen ist; dort treten die grossen, niedergemähten todten Wälder in schönster Weise zu Tage, dort sieht man auch sonst die Richtung und Gewalt des vernichtenden Sturms am deutlichsten. Die chemischen und physikalischen Effekte stark erhitzter Aschen- und Wasserdampfmassen genügen, den Rest der Wirkungen der Gluthwolken auf die belebte und unbelebte Welt zu erklären und es dürfte den beigemengten giftigen Gasen nur eine untergeordnete Rolle zugekommen sein. Nichts aber von den gegenwärtig zu beobachtenden Thatsachen spricht für explosive Erscheinungen, die erst in wesentlicher

Entfernung vom Krater stattgehabt hätten und man wird wohl nur durch das eingehendste Studium der noch unveröffentlichten amtlichen Protokolle über den Thatbefund unmittelbar nach der Katastrophe Klarheit darüber bekommen können, ob und in welchem Umfange locale Explosionen an dem Zerstörungswerk mitgeholfen haben.

Neueres Thatsachenmaterial im Lichte der harzer Regionalmetamorphose.

Von Dr. **F. Hornung**, Leipzig-Kleinzschocher.

Im 2. Hefte des 54. Bandes der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft finden sich zwei Mittheilungen, welche unter den an anderer Stelle[1] dargelegten Gesichtspunkten betrachtet zu werden verdienen. Denn nicht allein lassen sie ihre eigene Wesenheit in dieser Art auf das Klarste erkennen, sondern sie liefern hierdurch zugleich einen werthvollen Beitrag zum eindringenderen Verständniss des von mir beschriebenen Phänomens.

Die erste betrifft die Ergebnisse von Bohrungen, welche unfern der holländischen Grenze ausgeführt wurden[2].

Wir ersehen aus derselben zunächst, dass auch bei Wesel, 1241 Meter unter Tag, die zu oberst liegenden carbonischen Schieferthone unterhalb des Zechsteins roth gefärbt, also entkohlt und mit wasserfreiem Eisenoxyd imprägnirt sind. Das ist auch in diesem Falle zweifellose Regionalmetamorphose, wie ich sie vom Südharze speciell bekannt gemacht habe; d. h. eine Einwirkung von Laugen, welchen vermöge ihrer Zusammensetzung eine oxydirende Eigenschaft innewohnte, in deren Aeusserung zunächst das Kohlepigment des betreffenden Sedimentes beseitigt wurde — genau dasjenige, was dem alten Schiefergebirge bei Rodishain am Harze geschehen ist — von Laugen, welche ausserdem concentrirt genug waren um Eisenoxyd im wasserfreien Zustande ausfallen zu lassen, wie uns das ebenfalls von Rodishain, überhaupt vom Harze her, aber auch von den rothen Salzen und Abraumsalzen bekannt ist.

Dieser Vorgang war auch dort älter als Zechstein, jünger als Carbon: genau wie am Harze; denn der Zechstein selber blieb unberührt von ihm. Es liegt daher hier ebensowenig Grund vor, ihn dem Zechstein aufzusuggeriren, wie s. Z. bei Lauterberg[3]. — Dass unter der oberen Kreide die Gesteine nicht roth sind, wie in

---

[1] Verf., Regionalmetamorphose. Stuttgart 1902.

[2] G. Müller, Zeitschr. der d. geol. Ges. 54 (1902) Protokolle S. 110 u. f.

[3] Erläuterungen zu Blatt Lauterberg, S. 11. — Verf., Regionalmetamorphose S. 111.

der in Rede stehenden Mittheilung ausdrücklich hervorgehoben wird, ist nicht der Ausdruck eines Gesetzes, in welchem die Kreide als Factor fungirt. So gut wie am Harze stellenweis das jüngste Alluvium sogar auf den rothen Gesteinen der Regional-, oder besser, der permischen Laugenmetamorphose liegt, ebensogut kann ja auch einmal irgendwo die obere Kreide oder ein beliebiges anderes Gestein, welches postmetamorphischen Alters ist, draufliegen. Findet man das Gegentheil, so sagt das nur, dass die betreffenden nichtrothen Gesteine präzechsteinischen Alters entweder der Laugenmetamorphose entrückt waren, s. Z. das Flüssigkeitsniveau des Laugenbeckens überragten, wenn sie nicht gar ausserhalb des letzteren anstanden, oder dass die metamorphosirte Oberflächenzone vor der Ablagerung des jüngeren Gesteines durch Erosion abgetragen war. Auch wenn die Zechsteinformation selber auf den betreffenden Umwandlungsgesteinen lagert, ist das keine Nothwendigkeit: Ueber dem Flüssigkeitsniveau des Laugenbeckens resp. oberhalb selbst jener Linie, bis zu welcher die Laugen vielleicht noch durch Capillarattraction in den Gesteinen aufzusteigen vermochten, jedoch unterhalb des Niveaus des Oceans muss ein Gebiet existirt haben, in welches zwar die Laugen nicht hinaufreichten, welches aber nach Einbruch des Oceans mit Zechsteinsedimenten bedeckt wurde. Auf steiler Böschung mag es recht schmal gewesen sein; in terrassirtem oder sanft ansteigendem Terrain kann es dagegen viele Quadratmeilen betragen haben. Hier würde man dann auch die Zechsteinablagerungen auf normalen, niemals umgewandelt gewesenen Gesteinen antreffen.

Werthvoll wäre auch die Beobachtung, dass schon im Nordwesten Deutschlands der Kupferschiefer erzfrei ist, falls hier eine Regel und keine locale Ausnahme vorliegt. Könnte man das zwar auf das Nichtvorhandengewesensein jenes aus den älteren Kupferschiefertheorien bekannten Zustromes von Metalllösungen zurückführen, so ergiebt sich doch aus einer gleich zu besprechenden anderen Mittheilung, dass es plausibeler ist eventuell eine Wegführung der präexistent gewesenen Metalllösung oder der ausgefällten Schwefelmetalle anzunehmen, wie ich sie auch aus den Tressenbildungen folgern musste.

Diese zweite Mittheilung betrifft die Kobalterzgänge am Thüringer Walde[1], die »Rücken«, d. h. Gänge im Kupferschieferflötze und seiner nächsten Nachbarschaft, also Bildungen von genau der gleichen geologischen Qualität, wie jene Rücken, welche bei Eisleben und Sangerhausen am Harze z. B. Buntkupfererz resp. Nickelmineralien führen.

Um aus dieser Mittheilung zunächst die Folgerungen zu ziehen, halten wir zunächst einmal fest, dass die Bedingungen, unter denen Schwefel- und Arsenverbindungen des Kobalts ausgeschieden werden,

[1] P. Krusch, Zeitschr. der d. geol. Ges. 54 (1902) Protokolle S. 55 u. ff.

die gleichen sind, unter welchen sich auch die entsprechenden Nickelverbindungen bilden. Es ist also kein Zufall, sondern Gesetz, wenn wir diese beiden Metalle so oft vergesellschaftet finden, so weit, wie gesagt, ihr Ausgeschiedenwerden aus Solutionen in Frage steht.

Nun war der Ausscheidungsprocess des Kupferschiefererzes, die primäre Fällung sowohl, wie auch die secundäre, d. h. die Concentration und Rekrystallisation auf den Gängen, ob in Thüringen, in Hessen, am Harze, bei Halle, im Magdeburgischen u. s. w., überall genau der gleiche und gleichzeitig, und zwar ein solcher, dass allerorts sämmtliche Metalle, die wir überhaupt im Kupferschiefer irgendwo finden, unbedingt gefällt werden mussten, soweit sie überhaupt vorhanden waren; restlos, wie ja die Erfahrung lehrt.

Sehen wir nun trotzdem, dass in dem einen Kupferschiefergebiete das Kupfer, in einem anderen das Eisen, noch anderwärts das Kobalt, an noch anderen Plätzen das Nickel oder das Silber theils überhaupt vorwalten, theils eine mehr oder weniger hervorragende Rolle ihren metallischen Begleitern gegenüber spielen, so können wir hieraus nur folgern, dass diese Verschiedenartigkeit rücksichtlich der Schwermetalle bereits in den Laugen vorlag, aus welchen sie in der bekannten Weise mit Schwefel, Arsen, auch Selen verbunden ausgefällt wurden.

Hieraus würde sich gemäss der alten Hypothese vom Metallsolutionserguss folgendes Paradoxon ergeben: Der Metallgehalt des Kupferschiefers ist auf mehrere Metallsolutionsergüsse zurückzuführen, indem am Thüringer Walde und in Hessen ein Kobaltsolutionserguss, bei Sangerhausen ein solcher mit reichlichem Nickel, bei Eisleben ein solcher mit vielem Kupfer und nennenswerthem Silber, anderwärts solche mit spärlichem Silber, aber viel Kupfer, oder noch anderswo mit ganz überwiegendem Eisen erfolgte. Und sie alle wären zu genau der gleichen Zeit erfolgt!

Man darf wohl annehmen, dass das mehr ist, als die Natur bei solchen Gelegenheiten aufzuwenden vermag.

Höchst einfach gestaltet sich dagegen dieser scheinbar so verwickelte Vorgang unter Voraussetzung des Wirkens meiner metamorphosirenden Laugen unter Bedingungen, wie ich sie l. c. dargelegt habe. Dass solche Laugen vermöge ihres Eisenchloridgehaltes[1] erst einmal zu fast allen denkbaren Erzextractionen befähigt waren, unterliegt keinem Zweifel. Ich folgerte aus anderen Gründen[2], dass diese Laugen in dem grossen Becken schwerlich sehr hoch gestanden haben können; eher haben wir sie uns stellenweis vielleicht in Gestalt von flachen Teichen, Tümpeln, Sümpfen dort vorzustellen.

---

[1] Nach der alten, einstweilen geläufigeren Vorstellungsweise. In chemischen Fachkreisen macht man sich jedoch jetzt vielfach ein anderes Bild von dem Zustande, in welchem sich Salze und Salzgemische während ihres Gelöstseins im Wasser befinden.

[2] Verf., Regionalmetamorphose S. 100 u. f.

Eine vollendete Mischung des Gesammtinhaltes dieses Laugenbeckens, schon eine Vermischung über ausgedehntere Gebiete hin war dann unmöglich und konnte selbst durch das Einbrechen des Oceanwassers nicht in beträchtlicherem Maasse bewirkt werden. Auf Flächen von der Ausdehnung vieler Meilen in- und durcheinander zu strömen, wie das erforderlich gewesen wäre, wenn die Kupferschiefer der verschiedenen Gegenden heute einen gleichartigen Metallgehalt aufweisen sollten, dazu fehlte die Zeit; inzwischen erfolgte die Ausfällung jener Metalle durch die Zersetzungsproducte der eingeschwemmten Fische etc., und die Möglichkeit einer einigermaassen gleichmässigeren Metallverbreitung bestand nicht mehr.

Der Metallgehalt der Laugen, der ausschliesslich von der Zersetzung, von der Metamorphose der Gesteine herrührte, wie ich l. c. gezeigt habe, war also je nach der Gegend und dem in dieser dargebotenen Gesteinsmateriale verschieden; womit aber durchaus nicht behauptet sein soll, dass der harzer Kupferschiefer nur harzer Metalle, der thüringer solche aus Thüringen etc. enthalte. Im Gegentheil; eine bestimmte Wanderung der Metalle mit den Laugen von einer Gegend zur anderen war nicht nur nicht ausgeschlossen, sondern eher das Wahrscheinliche. Bei der Betrachtung des muthmasslichen Ursprunges des dem Harze zur präpermischen Zeit noch fremden Schwerspathes[1] stellte es sich bereits heraus, dass Mineraltransporte stattgefunden haben. Den gleichen Rückschluss verlangt z. B. auch der Molybdängehalt des ostharzer Kupferschiefers, denn Molybdän ist im Harze noch nicht gefunden.

Aehnlich kann es mit dem thüringisch-hessischen Kobalt stehen: localisirt, weil aus besonderen Districten stammend, braucht man seine Urheimath trotzdem nicht in seiner unmittelbaren heutigen Nachbarschaft zu erblicken.

Die Concentration der thüringer Kobalterze einschliesslich der Rekrystallisation des Schwerspathes auf den Gängen im Flötze, den Rücken, ist nach Chemismus wie der Zeit nach gleichwerthig den analogen Erscheinungen am Harze etc. — Auf die Wirkung jener Laugenreste zurückzuführen, welche sich nach der Ablagerung des Kupferschiefers noch in dessen Liegendem befanden[2], im Mansfeldischen z. B. in den gewaltigen Schotterlagern des Rothliegenden, könnte sie in Thüringen abhängig sein von den ausgedehnten Spaltensystemen, von welchen die citirte Mittheilung spricht, vielleicht weniger direct, indem diese Spaltensysteme — alsdann schon vorhanden gewesen, als der Kupferschiefer abgelagert wurde — unmittelbar als Laugenreservoir gedient hätten; sondern wahrscheinlicher indirect, als Ableitungscanäle des durch sie vielleicht weithin drainirten Rothliegenden etc.

---

[1] Ibid. S. 97 u. f.
[2] Ibid. S. 108.

Zeigt sich hiernach überall der Erzgehalt des Kupferschiefers als Folgeerscheinung einer im ganzen Gebiete stattgehabten Laugenaction und durchaus nicht als das Erzeugniss eines im engsten Sinne gleichzeitigen Zuflusses von so und so vielen, verschieden zusammengesetzten Metalllösungen unbekannten Ursprungs, die natürlich in eben so vielen getrennten Behältern bis dahin aufbewahrt gewesen sein müssten, so können jene von Wesel und Umgegend gemeldeten Beobachtungen, dass der dortige Kupferschiefer frei von Erz sei, insofern besondere Beachtung beanspruchen, weil hierdurch vielleicht angedeutet wird, welchen Weg der Strom des in das Laugenbecken eingebrochenen normalen Meerwassers seiner Zeit nahm. Aber freilich, eine einzelne Bohrung oder dergleichen beweist nicht allzu viel; finden sich doch erfahrungsgemäss selbst in den reichsten Kupferschieferrevieren noch genug vertaubte Flötztheile um eventuell im Wege blosser Bohrungen oder Durchteufungen zu durchaus falschen Schlüssen bezüglich des Durchschnittsgehaltes verleiten zu können.

Der Wassergehalt des Kupferuranits.

Von Dr. **Yngve Buchholz.**

Technische Hochschule, Hannover.

Der Wassergehalt des Kupferuranits wird zu 8 Mol. angegeben, während die beim Kalkuranit gefundenen Wassermengen für dieses Mineral nach den verschiedenen Analysen wechselnd 8, 10 oder 12 Mol. verlangen. Da bekanntermassen die krystallographischen Eigenschaften der beiden Mineralien enge Beziehungen zeigen, und somit auch eine Analogie in der chemischen Formel zu erwarten ist, die aber bislang, soweit der Wassergehalt in Frage kommt, nicht sichergestellt ist, so war es von Interesse, durch erneute Untersuchungen, wenn möglich, den Wassergehalt der beiden Mineralien genau festzustellen. Vom Kalkuranit standen mir leider keine genügenden Mengen reinen Materials zur Verfügung, wohl aber vom Kupferuranit, und so unterwarf ich auf Veranlassung des Herrn Professor Dr. F. Rinne letzteres Mineral in Bezug auf seinen Wassergehalt einer Untersuchung.

Es stellte sich heraus, dass der von mir studirte Kupferuranit nicht 8 Mol. Wasser sondern 12 Mol. Wasser enthielt, also 4 Mol. mehr als bislang angenommen ist.

Das zur Untersuchung verwandte Material stammte aus Redruth in Cornwall und war von Dr. F. Krantz in Bonn bezogen. Um das Mineral möglichst von beigemengten ockerigen Bestandtheilen zu befreien, zerlegte ich es in dünne Spaltblättchen und reinigte sie

nach Möglichkeit, eine sehr mühselige Arbeit, da auf 1/2 Gramm so erhaltener Substanz ungefähr 2000—3000 Blättchen kamen. Die angewandte Substanzmenge betrug 0,5012 g. Die Wassermenge wurde aus dem Gewichtsverlust im Exsiccator und beim Erhitzen bestimmt. Die Ergebnisse sind aus der folgenden Tabelle ersichtlich.

	Nach Stunden	Temperatur	Wasserabgabe	Berechnete Wasserabgabe für Moleküle	
Im Exsiccator	60	Zimmertemperatur	6,26 %		
	weitere 24		6,42		
	„ 24		6,48	7,12 %	4 Mol.
Erhitzen im Luftrockenschrank	5	53—56° C.	6,70		
	weitere 15	57	6,70		
	„ 8	62	6,70		
	„ 3	72	6,70		
	„ 7	72—75	6,70		
	„ 4	72—75	6,70	7,12	4 Mol.
	„ 3	95	8,50		
	„ 4	90—95	8,53	8,90	5 Mol.
	„ 6	110	14,58	(14,23)	(8)
	„ 3	112—117	15,16		
	„ 2	156	15,92		
	„ 4	148	15,92	16,01	9 Mol.
	„ 2	218	17,16		
	„ 4	215	17,64	(17,99)	(10)
	„ 3	222	19,35		
	„ 4	217	19,43	19,57	11 Mol.
		Glühhitze	21,51	21,35	12 Mol.

Aus obiger Tabelle tritt hervor, dass bereits im Exsiccator fast 4 Mol. Wasser weggingen. Hierdurch lässt sich erklären, dass man früher 8 Mol. Wasser gefunden hat. Cl. Winkler[1] giebt ausdrücklich an, dass er sein Material über Schwefelsäure getrocknet hat und dann den Wasserverlust bei gelindem Glühen bestimmt. In Dana's »System of Mineralogy«, 6. Aufl., 1892, S. 856, wird irrthümlich berichtet, Church habe gefunden, dass im Vacuum oder im Exsiccator keine Wasserabgabe stattfinde, während in der Originalarbeit von Church[2] folgendes steht: »The deficiency of water arose from the overdrying of the powdered substance. In vacuo over oil of vitriol it loses part of its water of crystallisation«.

[1] Journ. f. prakt. Chemie. 1873. Bd. 7. S. 2 ff.
[2] Chemical News. 1865. Vol. XII. S. 183.

Aus den beiden hier genannten Beispielen dürfte zur Genüge hervorgehen, dass man früher die Bestimmungen des Wassers erst nach dem Trocknen im Exsiccator vorgenommen hat, und dies erklärt denn weiter, dass man den Kupferuranit nur 8 Mol. Wasser zuschrieb, während ich also jetzt 12 Mol. nachgewiesen habe.

Da es somit festgestellt ist, dass unveränderter Kupferuranit 12 Mol. Wasser enthält, so ist es interessant nachzusehen, wie sich bezüglich der Wasserführung der Kalkuranit verhält. In DANA S. 856 sind folgende Angaben über den Wassergehalt des letztgenannten Minerals angegeben:

	Fundort	Analytiker	Wasser-gehalt
1.	Falkenstein	WINKLER[1]	16,00 %
2.	Cornwall	CHURCH[2]	18,95
3.	Autun	CHURCH	19,66
4.	Autun	CHURCH	20,33
5.	Madagascar	JANNETTAZ	22,08

Die Berechnung ergiebt für:
8 Mol. H_2O; 10 Mol. H_2O;
15,70 % 18,89 %
12 Mol. H_2O.
21,84 %

Aus den Analysen tritt heraus, dass die Wasserbestimmungen im Kalkuranit sehr stark von einander abweichen. Dies dürfte, abgesehen von der verschiedenen Trocknungsmethode der Analytiker, auch darin seinen Grund haben, dass dies Mineral in noch höherem Grade als der Kupferuranit hygroskopisch ist. Ich kann seine bedeutende Hygroskopicität bestätigen, da ich bei 2 Glühverlustbestimmungen von Kalkuranit aus einem Mineralstück das eine Mal 14,94 % und das andere Mal 19,85 % gefunden habe.

WINKLER hat seine Substanz über Schwefelsäure getrocknet und nachher noch 16 %, d. h. sehr nahe 8 Mol. Wasser gefunden, ein Verhältniss, was mit dem von mir beim Kupferuranit erkannten übereinstimmt.

CHURCH[3] giebt an, dass beim Trocknen erst im Exsiccator, dann im Vacuum und zuletzt bei 100° C. (oder auch im Vacuum allein) insgesammt mindestens 15,03 % H_2O abgegeben werden und in der Glühhitze 4,68 % mehr. Die Summe hiervon giebt 19,71 % H_2O. Er schliesst hieraus, dass das Mineral 10 Mol. Wasser besitzt, und dass der in Vacuum getrocknete Körper noch 2 Mol. Krystallwasser enthält. Sehr bemerkenswerth ist das von JANNETAZ erzielte Ergebniss. Seine Zahl erfordert 12 Mol. Wasser.

Im Ueberblick über diese Zahlen beim Kalkuranit, und die weiter oben angeführten beim Kupferuranit, lassen sich die Ergebnisse dieser Untersuchung so zusammenfassen. Der Kupferuranit

[1] Journal f. prakt. Chemie. 1873. Bd. 7. S. 2 ff.
[2] Journal of the Chem. Society. 1875. Vol. XIII. S. 110—111. s. a. DANA S. 858.

enthält 12 Mol. H_2O. Im Exsiccator verliert er 4 Mol. H_2O und auch beim Erhitzen auf 75° C. geht der Verlust nicht über den von 4 Mol. H_2O hinaus. Bei 95° hat er weiter 1 Mol. H_2O verloren, bei 148° bis 156° weitere 4 Mol., bei etwa 220° weitere 2 Mol. und in der Glühhitze endlich sein letztes Molekül Wasser. Es existiren also folgende 6 Kupferuranylphosphate: mit 12, 8, 7, 3, 1 und 0 Mol. Wasser. Die für den Kalkuranit gefundenen Zahlen variiren stark und erreichen im Maximum eine Menge, die für ihn 12 Mol. Wasser verlangt. Da die höchsten Zahlen in diesem Falle den meisten Anspruch haben, den ursprünglichen Wassergehalt des Minerals darzustellen, so kann man, in dem man die sonstige chemische Analogie zwischen Kalkuranit und Kupferuranit berücksichtigt, wohl mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen, dass diese Minerale beide 12 Mol. Wasser besitzen.

Personalia.

Am 17. Mai starb im Alter von 70 Jahren **Luigi Bombicci**, Professor der Mineralogie an der Universität zu Bologna.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Alister, D. A. Mac: Tin and Tourmaline.
Quart. Journ. geol. Soc. London. LIX. **1903**. pag. 53.

Berwerth, Friedrich: Der Meteoreisenzwilling von Mukerop, Bezirk Gibeon, Deutsch-Südwest-Afrika.
Sitz.-Ber. k. Akad. d. Wissensch. Wien. Math.-nat. Cl. **111. 1902.** 646—664 mit 1 Taf. und 2 Fig. im Text.

Berwerth, Friedrich: Verzeichniss der Meteoriten im k. k. naturhistorischen Hofmuseum Ende Oktober 1902. Mit 2 Anhängen: I. Alphabetisch geordnete Liste sämmtlicher Meteoriten mit Nachweisungen der wichtigsten Namens- und Ortsbezeichnungen. II. Vertheilung der Meteoriten nach Ländern.
Annalen d. k. k. naturhist. Hofmuseums. **18.** 1902. 90 pag.

Geinitz, E.: Zur Methodik des krystallographischen Unterrichts.
Centralblatt f. Min. etc. **1903.** 5—6.

Hobbs, William Herbert: Emigrant diamonds in America.
Ann. rep. Smithson. instit. for the year ending 30. june **1901.** 359—366.

Johnsen, J. A.: Ein neues Mischungsglied der $MgCO_3$-Reihe.
Centralblatt f. Min. etc. **1903.** 13—15.

Kalecsinszky, A. von: Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium der königlich ungarisch-geologischen Anstalt. (No. 12.)
Jahresber. d. k. ungar. geol. Anstalt für 1900. Budapest **1902.** 232—235.

Klein, C.: Die Meteoritensammlung der Königlichen Friedrich Wilhelms-Universität zu Berlin am 5. Februar 1903.
Sitz.-Ber. kgl. preuss. Akad. d. Wissensch. 1903. 139—172.

Klein, C.: Totalreflektometer mit Fernrohr-Mikroskop.
Sitz.-Ber. k. preuss. Akad. Wiss. Berlin. Math.-phys. Cl. XXX. **1902.** 653—655.

Petrographie. Lagerstätten.

Bergeat, A.: Die Produkte der letzten Eruption am Vulkan S. Maria in Guatemala (Oktober 1902).
Centralblatt f. Min. etc. **1903.** 112 - 117.

Block, J.: Ueber einige Reisen in Griechenland mit Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse sowie der Baumaterialien, insbesondere der Marmorarten Griechenlands im Vergleich mit denjenigen Deutschlands und einiger anderer Länder.
Sitz.-Ber. d. niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilkunde zu Bonn. 1902.

Coomáraswámy, A. K.: Observations on the Tirce Marble, with notes on others from Jona.
Quart. Journ. geol. Soc. London. LIX. 1903. 91—104. 2 Taf.

Dalmer, K.: Nachtrag zu dem Aufsatz: Ueber die chemischen Vorgänge bei der Contaktmetamorphose etc.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 15—17.

Gesell, A.: Montangeologische Verhältnisse von Offenbánya im Comitate Torda-Arangos.
Jahresber. d. k. ungar. geol. Anstalt für 1900. Budapest 1902. 120—150.

Horusitzky, H.: Agrogeologische Verhältnisse der Umgebung von Nagy-Serámy.
Jahresber. d. k. ungar. geol. Anstalt für 1900. Budapest **1902**. 162—173.

Ippen, J. A.: Ueber Melaphyre vom Cornon und theralitische Gesteine vom Viezzenathal bei Predazzo.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 6—13.

Kaiser, E.: Ueber alte Gesteine von den Karolinen.
Zeitschr. d. d. geol. Ges. 54. **1902**. 62—63.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Ball, J.: The Somma or Rapid of the Nile: a study in river-erosion.
Quart. Journ. geol. Soc. London. LIX. 1903. 65—79. 2 Taf.

Bertrand, J.: L'Oural est-il montagne d'Europe ou d'Asie.
Bull. Soc. Belge de Géologie. XVI. Bruxelles **1902**. 193—208.

Häpke, L.: Die Tiefbohrung und Temperaturmessung im Innern der Erde bei Oldau a. d. Aller.
Abhandl. herausgegeben vom Naturwissensch. Verein zu Bremen. **27**. 2. Heft. 1903. 325—434 mit 1 Taf. u. 1 Fig. im Text.

Kolderup, Carl Fred.: Jordskjälv i Norge i 1902.
Bergens Museums Aarbog **1902**. No. 11. 35 pag. mit einer Karte; norwegisch mit deutschem Resumé.

Merriam, C. Hart: Bogoslof volcanoes.
Ann. rep. Smithson. instit. for the year ending 30. june **1901**. 367—376.

Meyerhoffer, W.: Die chemisch-physikalische Beschaffenheit der Heilquellen.
Verh. d. Ges. deutsch. Naturf. u. Aerzte. 74. Versamml. Karlsbad. I. **1903**. 151—170.

Sapper, K.: Die jüngsten Ereignisse am Vulkan Izalco (Salvador).
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 103—111.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Blake, J. F.: On the original form of sedimentary deposits.
Geol. Magazine. 1903. 12—19. 2 Fig.

Blanckenhorn: Ueber drei interessante geologische Erscheinungen in der Gegend von Mellrichstadt und Ostheim vor der Rhön.
Zeitschr. d. d. geol. Ges. 54. **1902**. 102—106.

Böhm, J.: Ueber Kreide und Mittel-Eocän in Turkestan.
Zeitschr. d. d. geol. Ges. 54. 1902. pag. 112.

Cooreman, T. et **Dollfuss**, G.: Compte rendu des excursions de la session extraordinaire de la Société belge de Géologie etc. dans les départements français de la Marne et de l'Aisne (du 8 em 18 août 1901).
Bull. Soc. Belge de Géologie. XVI. Bruxelles **1902**. 209—283. Fig.

Cornet, J.: Annexe au travail précédent. — Liste des principales publications concernants la géologie de la vallée de l'Hogneau.
Bull. Soc. Belge de Géologie. XVI. Bruxelles **1902**. 174—178.

Cornet, J.: Compte rendu de l'excursion du 24 mars 1901 à Hautrages et Baudour.
Bull. Soc. Belge de Géologie. XVI. Bruxelles **1902**. 179—192.

Cornet, J.: Compte rendu de l'excursion du 1er avril 1900 dans les vallées de l'Hogneau et du ruisseau Bavay.
Bull. Soc. Belge de Géologie. XVI. Bruxelles 1902. 155—173.

Palaeontologie.

Ameghino, Florentino: Cuadro sinoptico de las formaciones sedimentarias, terciarias y cretaceas de la Argentina en relacion con el desarrollo y descendencia de los mamiferos.
Anales del museo nacional de Buenos Aires. (3.) 8. **1902**. 1—12.

Andrews, C. W.: Some suggestions on extinction.
Geolog. Magazine. **1903**. 1—2.

Checchia, G.: Osservazioni sull'apparecchio apicale di alcuni Echinidi.
Ascoli Pireno. **1902**. 4 pag. 4 Fig.

Cossmann, M.: Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'eocène des environs de Paris: Appendice u. 3.
Ann. Soc. Roy. mal. Belg. XXVI. 1902. 105 pag. 6 Taf.

Dal Piaz, G.: Di alcuni resti di Cystodelphis sulcatus dell'arenaria miocenica di Belluno.
Paleontol. Ital. VII. Pisa 1901. 287—292. Taf. XXXIV.

Dal Piaz, G.: Sopra alcuni resti di Squalodon dell'arenaria miocenica di Belluno.
Paleontol. Ital. VI. Pisa 1900. 303—314. Pl. XXVI—XXIX.

Dean, Bashford: The preservation of muscle-fibres in sharks of the Cleveland shale.
Am. Geologist. XXX. 1902. 273—278. 2 Taf.

Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Der Krater der Soufrière von St. Vincent.

Von **Karl Sapper.**

Mit 2 Figuren.

Tübingen, 28. Mai 1903.

Als ich am 6. Februar 1903 mit Rev. THOMAS HUCKERBY und einem Führer den Krater der Soufrière umwanderte, versuchte ich eine Itineraraufnahme durchzuführen, die späterhin die Zeichnung eines Plans des Kraters ermöglichen sollte. Bei der Eile, welche uns auf unserer Wanderung die sehr beschränkte Zeit auferlegte, und bei den Schwierigkeiten, die das Gelände bot, ist es wohl begreiflich, dass die Itineraraufnahme einen nicht unerheblichen Schlussfehler aufwies. Trotzdem gestattete sie die Construktion beifolgenden Plans, der ein rohes, aber ziemlich richtiges Abbild des damaligen Kraters darstellt. Vergleicht man den Plan mit dem Kartenbild des Blattes S. Vincent der englischen Admiralitätskarten, so findet man, dass die Grössenverhältnisse des grossen Kraters fast vollständig übereinstimmen, dass also eine nennenswerthe Aenderung derselben durch die Eruptionen des Jahres 1902 nicht stattgefunden hat. Der Durchmesser des grossen Kraters beträgt etwa 1320 m und zwar in jeder Richtung. Trotz des kreisrunden Umrisses des Kraterrandes kann man jedoch eigentlich nicht von einem kreisrunden Krater sprechen, da die nördliche Umwallung wesentlich höher ist als die südliche, wodurch natürlich auch der Kraterrand nordwärts vorgeschoben wurde. Sofern man den Plan mit Höhencurven construiren würde, würden dieselben die Form von Ovalen annehmen, deren Längsaxe etwa von WNW. nach OSO. streichen dürfte. Der See, der zur Zeit meines Besuches den Grund des Kraters erfüllte, folgte denn auch mit seiner Haupterstreckung der genannten Richtung; seine Länge betrug am 6. Februar 1903 etwa 540 m, seine Breite ca. 340 m. Auf der oben erwähnten Seekarte ist er mit rundlichen Umrissen und viel bedeutenderen Dimensionen eingetragen; es ist aber kein Zweifel, dass diese Darstellung

den früheren Verhältnissen nicht entsprochen hat und wohl nur schematisch gemeint war. Die Höhe des Seespiegels über dem Meer konnte ich nur dadurch bestimmen, dass ich mit dem Klino-

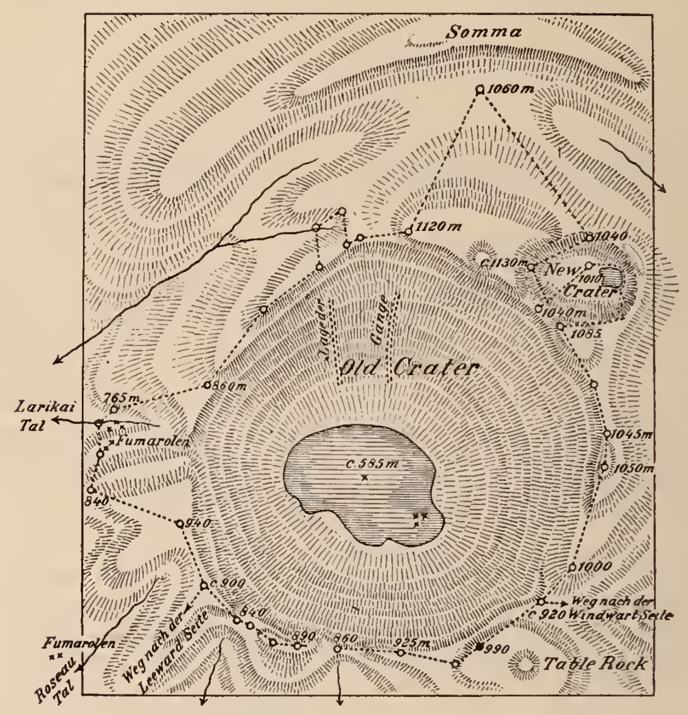


Fig. 1. Kartenskizze der Soufrière-Krater nach dem Stand am 6. Febr. 1903. ---- Wegaufnahmen SAPPER's. Maassstab 1 : 24 000.

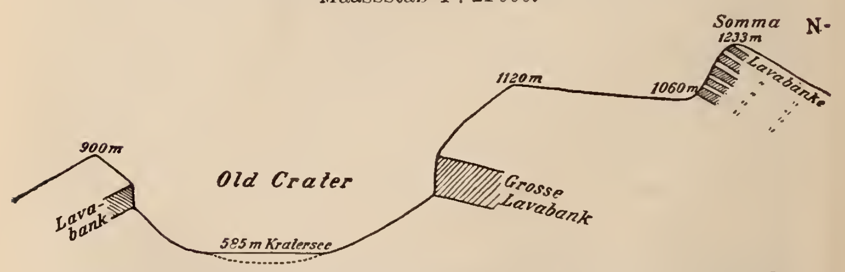


Fig. 2. Durchschnitt durch den Soufrière-Krater von N. nach S. nach dem Zustand vom 6. Febr. 1903. Maassstab 1 : 24 000.

meter meines Handcompasses den Neigungswinkel nach einer auffallenden Landmarke am Seeufer mass und später durch Anpeilen die Lage der Landmarke feststellte. Leider gestattete der herrschende

Nebel nur selten den Blick in das Innere des Kraters, weshalb meine Zeichnung des Sees nicht sehr genau sein konnte. Ebenso ist die Ablesung des Klinometers in solchen Fällen ziemlich schwierig, so dass hier leicht ein Fehler sich einschleichen konnte. Ich fand die Höhe des Seespiegels zu etwa 585 m (1920'), was fast genau mit der Angabe der englischen Seekarte (1930') übereinstimmt. Die Stellen, an welchen der See zur Zeit meines Besuches aufkochte, sind auf dem Plan durch ×× angedeutet.

Der »new Crater« war durch Auffüllung mittelst der Eruptionsprodukte des alten Kraters sehr flach geworden; sein Durchmesser beträgt etwa 340 m; der Durchmesser des seichten, excentrisch gelegenen Sees war zur Zeit meines Besuches etwa 70 m; man sah aber, dass derselbe kurz vorher noch wesentlich grösser gewesen war, da sein Wasserspiegel am 6. Februar etwa 1½ m unter dem höchsten, an leichten Strandlinien erkennbaren Wasserstand lag.

Seit der Zeit meines Besuchs haben aber, namentlich am alten Krater, wieder wesentliche Veränderungen stattgefunden in Folge der erneuten Thätigkeit des Vulkans: Die Soufrière war nach den Oktobereruptionen 1902 in einen Zustand relativer Ruhe zurückgesunken, aus der sie erst am 22. Januar 1903 wieder erwachte. Die damalige Eruption, welche etwa um 12½ Uhr Nachmittags an jenem Tage stattfand, war zwar geringfügig und richtete keinerlei Schaden an, aber immerhin hatte ihre Aschen- und Dampfsäule eine Höhe von ca. 3200 m überm Meer erreicht, wie ich mit dem Klinometer des Compasses von Indian Estate aus (Windward-Seite der Insel) messen konnte. Seitdem folgten sich kleinere Ausbrüche in ziemlicher Häufigkeit und als Dr. Hovey am 3. März die Soufrière wieder besuchte, war die Aufregung des Vulkans bereits soweit gestiegen, dass er die Wahrscheinlichkeit eines bevorstehenden grossen Ausbruchs ankündigte.

In der That stellte sich der erwartete grosse Ausbruch am 21. März ein und dauerte mit wechselnder Stärke bis zum 30. März. Nach den mir vorliegenden brieflichen und gedruckten Nachrichten erreichte die Eruption am 22. März zwischen 7½ h am und 9 h pm die grösste Intensität. Der Charakter der Auswurfsprodukte änderte sich mehrfach; so wird berichtet, dass am 22. März Vormittags ziemlich grobe chocoladefarbene oder röthliche Sande fielen, später feine rothbraune Asche, in der Nacht vom 22. auf 23. dunkle Aschen und am Montag Morgen dunkelgraue grobe Sande. Am Nordende der Insel, bei Owia, fielen unter anderem schöne grosse schwammartige Bimssteinstücke, bei Georgetown coke-ähnliche Schlacken von 15 bis 20 cm Länge und 10 bis 12 cm Breite. Im Ganzen unterschieden Rev. Huckerby und Mr. Powell 12 verschiedene Arten von Auswürflingen. Bei Sonnenschein entwickelte sich über der dunkeln Auswürflingsdecke fast unerträgliche Hitze.

Da die herrschenden Windströmungen die leichteren Auswürflinge sehr frühzeitig schon ostwärts entführten (auf Barbados

fiel Asche schon am 22. März 9 h am), blieb der Süden von S. Vincent vor Aschenfall bewahrt. Auch an der Mündung des Wallibu-Rivers fand Mr. HUCKERBY bei einer am 30. März ausgeführten Inspektionsreise nur sehr wenig Asche; bei Morne Ronde dagegen bereits etwa 10 cm grauer Asche, am Beginn des Larikai-Thales etwa 17 cm, in der eigentlichen Thalsohle aber etwa 6 m, woraus Mr. HUCKERBY schloss, dass die Auswurfsmassen direkt über die tiefe westliche Einsenkung der Kraterumwallung hinweggeflossen sein müssen.

Am Ende des grossen Ausbruchs war (30. März kurz nach 8 h pm) der ganze Krater sammt der darüber schwebenden Wolke einige Minuten lang hell erleuchtet, bis dicke aufsteigende Wolken dem schönen Schauspiel ein Ende machten.

Man glaubt, dass die bei der letzten Eruption geförderte Auswürflingsmasse nicht geringer ist. als die des 7. Mai 1902. Die überall neu aufspriessende Vegetation ist nun wieder in weitem Umkreis um den Vulkan völlig vernichtet. Menschenleben sind nicht zu beklagen, wohl aber einige Unglücksfälle und beträchtlicher Materialschaden auf etlichen Pfeilwurzpflanzungen.

3 Erdbeben fanden am 22. März zwischen 7 und 8 Uhr Morgens statt, ein weiteres am gleichen Tag um 9 h am. — Am 18. März 5 h am waren 3 Ringe um den Mond sichtbar gewesen, am 20. eine grosse Haloerscheinung um die Sonne. Da 3 Tage vor dem Ausbruch des 7. Mai 1902 dieselben Erscheinungen zu sehen gewesen waren, so glaubt Mr. HUCKERBY, sie als Voranzeichen nachfolgender Eruptionen ansehen zu dürfen — eine Ansicht, mit der er wohl ziemlich vereinzelt dastehen wird.

Der unermüdliche Rev. HUCKERBY hat übrigens jüngst (5. Mai 1903) bereits wieder die Soufrière bestiegen und berichtete mir brieflich, dass die frisch gefallenen Aschen am Fuss des Berges an der Anstiegsroute (von Morne Ronde aus) keine nennenswerthe Tiefe besitze, höher oben aber grössere Tiefen zeige und zuletzt gegen 5 m mächtig sein möge. Grosse Mengen von Bomben finden sich auf der Aschendecke; im Roseau-Thal findet sich ziemlich viel Schwefel auf der Oberfläche der Schlamm-Hülldecke; dieser Schwefel stammt von den Fumarolen, die wenige Meter unterhalb des Kraterrands gegenwärtig am Beginn des Roseau-Thales spielen. Die Zahl dieser Fumarolen giebt Rev. HUCKERBY zu einem Dutzend an; drei weitere Fumarolen arbeiteten am oberen Ende des Petit Wallibou-Thals (d. i. am oberen Ende des östlich vom Roseau-Thal zunächst folgenden Radialthales). Der südliche Kraterrand war (am 5. Mai) um 3 bis 5 m durch die neuen Auswürflinge erhöht. Die neue Oberfläche war voll von dampfenden Rissen; die feuchte Asche war an der Oberfläche warm, in einer Tiefe von wenigen Zoll aber bereits unerträglich heiss.

Die Kraterwände haben keine erkennbaren Veränderungen erfahren; dagegen ist der Kratersee verschwunden und der ganze Krater ziemlich weit herauf aufgefüllt mit Auswürflingen, Rev.

Huckerby schätzt, dass die nunmehrige Oberfläche des Kraterbodens sich etwa 30 m über dem früheren Seespiegel befinde; dampfende Fumarolen beleben den ebenen Kraterboden. Nahe dem westlichen Ende desselben befindet sich eine schachtförmige Vertiefung, deren Boden mit dem früheren Kraterboden etwa übereinstimmen dürfte; am Grund dieses westlichen Schachts befand sich am 5. Mai etwas Wasser, das wild aufkochte. Hier ist gegenwärtig der Sitz der Hauptthätigkeit des Vulkans, während derselbe früher nahe dem Ostende des Kratersees gewesen war. Die Farbe des den Kraterboden zusammensetzenden Auswurfsmaterials ist vorzugsweise chocoladebraun, seltener grau. Proben des am Kraterrand abgesetzten Materials hat Mr. Huckerby zur Untersuchung aufgesammelt.

Vorläufige Mittheilung über das Auftreten von Eocän in Kamerun.

Von Dr. **Paul Oppenheim** in Charlottenburg-Berlin.

Schon vor längerer Zeit habe ich an von Herrn Dr. Esch aus Kamerun mitgebrachten Fossilien das Vorhandensein von Eocän festgestellt und eine eingehende Bearbeitung dieser Reste mit 4 Tafeln von Versteinerungen dem genannten Herrn übergeben. Da sich der Druck des grossen, von Herrn Dr. Esch zu erwartenden Kamerun-Werkes jedoch leider noch etwas verzögert, so halte ich es im Interesse der Sache wie meiner Person für nothwendig, wenigstens die wichtigsten meiner Resultate in Kürze weiteren Kreisen hiermit vorläufig zugänglich zu machen; zumal im letzten Jahre von französischer Seite zuerst durch Herrn Vasseur[1], in allerjüngster Vergangenheit durch Herrn de Lapparent[2] Mittheilungen veröffentlicht worden sind, welche das Vorhandensein mariner Eocänbildungen, sowohl im Senegalgebiet als im französischen Sudân zwischen Niger und Tsad-See mit genügender Sicherheit festlegen.

Die mir übergebenen Materialien, unter denen allerdings wunderbarer Weise Nummuliten gänzlich fehlen, bilden eine ziemlich reiche Fauna von wesentlich kleinen und zerbrechlichen Formen, die in tuffigen Gesteinen eingebettet sind, grösstentheils die Schaale noch besitzen und sogar eine Reihe von Schlosspräparationen ermöglichten; es sind ausschliesslich Molluskenreste; einige Fischzähne wurden von anderer Seite studirt

---

[1] Comptes rendus hebdunadaires de l'Académie des Sciences. 6 Janvier 1902, p. 60 ff.

[2] Comptes rendus des Séances de la Société géologique de France. 1903. No. 10. p. 90.

und dürften in dem gleichen, von Herrn Dr. Esch zu erwartenden Werke ihre Veröffentlichung finden. Es gelang mir, mit pariser Eocänarten direkt zu identificiren:

Cytherea nitidula Lk.
Cytherea elegans Lk.
Tellina subrotunda Lk.
Sycum bulbiforme Lk.

während eine Reihe anderer Typen sich auf das Innigste anschliessen an Arten des pariser und zumal des atlantischen Eocän, wie es im Cotentin und in der Bretagne (Bois-Gouët) seine Entwicklung findet.

Ich bin also überzeugt, dass es sich hier um eine Eocänfauna handelt, deren näheres Alter ich allerdings noch nicht zu fixiren wage. Wie die oben erwähnten französischen Fachgenossen war auch ich darauf geführt, dass durch diese Funde eine Modifikation unserer Anschauungen über die geologische Geschichte Afrikas einzutreten habe. Das alttertiäre Meer hat jedenfalls weitere Gebiete dieses Continents auch an dessen Westseite überfluthet. Ob die Verbindung mit den nordafrikanischen Eocängebieten nun in der Art der heutigen marinen Begrenzung erfolgte, wie noch Vasseur annimmt, oder ob ein direkter Zusammenhang quer durch Centralafrika erfolgte, wie dies de Lapparent fordert, ist noch nicht zu entscheiden. Das Zweite dürfte nach den überraschenden, von dem pariser Forscher kurz mitgetheilten Funden des Capitaine Gaden — ich schreibe »überraschend«, denn gerade diese Möglichkeit ist von jeher als nahezu ausgeschlossen betrachtet worden — das Wahrscheinlichste sein. Aber es dürfte gefährlich sein, sich hier auf Theorien festzulegen in einer Zeit, wo jeder Schritt vorwärts, wie gerade die rühmenswerthe Thätigkeit der französischen Expeditionen beweist, Neues und unsere allgemeineren Auffassungen durchaus Umstürzendes bringen kann und, wie wir sehen, bereits gebracht hat.

Zur Klärung des Begriffes »Spalte« in seiner Anwendung auf Eruptionserscheinungen.

Von **Hermann V. Graber.**

Böhmisch-Leipa, Januar 1903.

Die Frage, ob Vulkane von Spalten abhängig sind oder nicht, wird selbst in neuester Zeit noch manchmal aufgeworfen, obwohl man meinen sollte, dass darüber im Wesentlichen wenigstens der Streit beigelegt ist. Die Vertheidiger der einen wie der andern Ansicht führen alle möglichen Beweise für die alleinige Richtigkeit ihrer Anschauung ins Treffen. In der That sind aber auch die Beobachtungen der einzelnen Forscher, soweit sie von ihnen — zuweilen vielleicht etwas subjectiv — beschrieben sind, oft wenig

geeignet, das Rechte vom Unrechten unterscheiden zu lassen, und andrerseits ist es wieder wenig einleuchtend, dass die für ein bestimmtes Eruptivgebiet geltenden Beobachtungen auch in einem andern genau in derselben Weise wiederkehren müssen. Kurz, es liegt kein Grund zur Verallgemeinerung einzelner Beobachtungsresultate bezw. der sich aus ihnen ergebenden Theorien und Hypothesen vor.

Haben wir so z. B. auf der einen Seite die selbst von Gegnern der »Spalten« nicht zu leugnende Thatsache, dass die Vulkanruinen und selbständigen Eruptionskegel der nordböhmischen Braunkohlenmulde in zweifellosen Reihen parallel dem Erzgebirgebruch angeordnet liegen und von reihenförmig auftretenden Thermen und Säuerlingen begleitet werden, so beobachten wir andrerseits wieder an den Porphyren und jüngern Graniten des Erzgebirges diese Erscheinung nicht oder nicht so deutlich. Das Duppauer- und Leitmeritzer-Mittelgebirge folgt in der Richtung der einzelnen Eruptionsstellen genau dem Streichen des Erzgebirges, während die Basalt- und Phonolithkuppen der Umgebung von B.-Leipa scheinbar zufällige Lagen besitzen. Aus Schwaben berichtet uns Branco von regellos vertheilten Eruptionsschloten und schliesst daraus auf die Unabhängigkeit der Vulkane von der Tektonik eines Landes, Stübel geht noch einen Schritt weiter, indem er angesichts des reihenförmigen Nebeneinandervorkommens der südamerikanischen »Eruptionscentren« gar wie vor einem Räthsel stehen zu müssen glaubt und als Verfechter der Antidislocationstheorie die Möglichkeit einer Klärung dieser Verhältnisse bezweifelt.

Es sei nun gestattet, ohne Rücksicht auf den herrschenden Streit in dieser Hinsicht einige Bemerkungen zu machen. Mir ist es schon seit vielen Jahren feststehend, und ich erkläre das immer auch bei Vorträgen und in der Schule, dass das Wort »Spalte« bald im wahren bald im übertragenen Sinne des Wortes gebraucht und missbraucht wird. Es freut mich, in dem Aufsatze der Herren J. Felix und H. Lenk[1] die gleiche Anschauung ausgesprochen zu finden, und ich meine, dass objektive Forscher deshalb noch wenig Werth auf eine exakte Definition des Spaltenbegriffes legten, weil sie sich über den richtigen und unrichtigen Gebrauch des Wortes längst klar waren und das Gleiche auch bei andern voraussetzten[2]. »Spalte« ist eine offene, klaffende Risswunde der Erde und dabei soll es auch bleiben, niemals aber sollen C o h ä s i o n s m i n i m a der Kruste, die ja auch zu Spannungsauslösungen der in der Tiefe eingeschlossenen Magmen geeignet sind, also Bruchlinien, Schütter-

[1] Centralblatt für Min., Geol. u. Pal. 1902. 15. H. p. 449.

[2] Es sei hier blos angedeutet, dass mit dem Namen »Spalte« auch bei der Erklärung mancher Thalformen, besonders der Durchbruchsthäler noch in der neuesten Zeit viel Missbrauch getrieben wurde.

zonen u. dgl. m. diesen Namen führen. Doch ich gehe bereits weiter als ich wollte, haben ja die vorhingenannten Herren und BERGEAT[1] alles das in unzweideutigster Weise ausgesprochen.

Gegen die Ansicht, dass Magmen auf klaffenden, präexistirenden Spalten aufsteigen können, wendet sich, was inzwischen in Vergessenheit gerathen zu sein scheint, bereits F. LÖWL. Eine Spalte kann nicht offen bleiben, wenn sie bis zum Magmabassin vordringt, da sie dort sogleich wieder geschlossen wird, oder in den weichen Massen überhaupt nicht klafft. Allerdings könnten Spalten tief reichen und, ohne zur Esse vorzudringen, Spannungsauslösungen bewirken, indem der zwischen dem Spaltenboden und dem Sitze des eruptionsfähigen Magmas noch befindliche Raum leicht durchbrochen wird. Ich selbst aber zweifle, aufrichtig gesagt, an der Existenz solcher Spalten und halte die Annahme, dass sie unter Umständen nach oben auch blind sind, für sehr hypothetisch.

Dass Magmen an stark erschütterten Orten den Weg leichter an die Oberfläche finden als anderswo, weil sie sich an die Stellen geringster Cohäsion halten werden, selbst wenn diese äusserlich durch gar nichts kenntlich sind, bedürfte eigentlich ebensowenig einer näheren Erörterung, als die Betonung der Möglichkeit eines linienförmigen Verlaufes dieser Cohäsionsminima.

Zweifellos besitzt das Magma eine sehr bedeutende Energie, die bei der Eruption frei wird und, vorhandene Cohäsionsfehler benützend, diese noch vergrössert, indem es sich in das Nebengestein einpresst[2]. Dies gilt nicht nur für den mit Gewalt und unaufhaltsam heraufbrechenden Gesteinsbrei selbst, sondern in wohl noch höherem Grade von den herausstrebenden hochgespannten Dämpfen. Sie rütteln an den Hangendschichten und erschüttern den an einzelnen Stellen schon ohnedies vorhandenen losen Zusammenhang noch mehr. In Bruchregionen oder in Faltenländern sind solche leicht auseinander zu treibende Krustenstücke begreiflicherweise zahlreicher als in ungestörten Gebieten, z. B. auf der russischen Platte. Das vorhin von vulkanischen Eruptionen Gesagte hat natürlich auch für Aufbrüche eruptiver Gesteine überhaupt Giltigkeit; sie finden ihren Weg in die höheren Horizonte der Erdkruste überall dort, wo »loci minoris resistentiae« bestehen, und wo man diese nicht ermitteln kann, darf noch nicht ohne weiters oder immer der

---

[1] A. BERGEAT: A. STÜBEL's Untersuchungen über die Eruptionscentren in Südamerika. Dieses Blatt 1902. H. 23. p. 718.

[2] Folgt hier das Magma bestehenden Klüften, so müssen diese nicht Dislocationsklüfte sein, sondern es kann Absonderungen (Lassen u. dgl. m.) folgen. Die Intrusionen des Basaltes in den Granit des Veitsbergs bei Karlsbad (vgl. Photogramm in der Festschrift der Naturforscherversammlung in Karlsbad 1902) sind diesbezüglich nennenswerth. Ebenso beobachtet man auch in Tiefengesteinen Gänge von nicht selten bedeutender Mächtigkeit.

Schluss gezogen werden, dass keine vorgezeichneten Widerstandsschwächen bestanden hätten.

Lehrreich sind in dieser Hinsicht manche Aufbrüche alpiner Granite. In Südkärnten[1], östlich Klagenfurt, sind nicht blos alle Sedimente bis zur jüngsten Trias gefaltet und, wie in der Umgebung von Eisenkappel gut zu sehen ist, sogar überkippt, sondern zwei lange Streifen eruptiver Gesteine sind in diese Faltungen mit einbezogen: Im Süden der zu Tonalitgneis ausgewalzte und bis ins minutiöseste kataklastische Tonalit, im Norden stark gepresster Diabas. In der Mittelzone aber verläuft ein ebenfalls meilenlanger, blos einige wenige Kilometer und stellenweise sogar nur 1 km mächtiger Zug von Hornblendegranitit, dessen nahezu völlig unverletzte Struktur auffallend in die Augen springt. Ich stand nicht an, seine Anwesenheit mit der letzten Faltung dieses Gebietes in Beziehung zu bringen, von der er, wie sein aklastisches Verhalten, die in ihm vorhandenen Einschlüsse gefalteter Andalusit-Cordierit-Schiefer sowie seine ungefalteten Intrusionen in diese beweisen, verschont blieb. Er ist ein posttriassisches und vermutlich tertiäres Gestein, das seine Eruption einer O.—W. verlaufenden Spannungsauslösung durch Faltung verdankt.

Ebenso dürften auch die Eruptionen der übrigen Tiefengesteine des periadriatischen Bogens mit relativ jungen Cohäsionsstörungen in Zusammenhang stehen, und endlich gehören hierher die dominirenden Vulkane der Cordilleren und des Kaukasus.

Scheinbar gegen die Anwendung der Dislokationstheorie sprechen ausser den schwäbischen »Vulkanembryonen« noch einzelne Eruptionsstellen im böhmischen Mittelgebirge und südlich von Böhmisch-Leipa. In der Umgebung von Tetschen a. E.[2] liegen horizontal gelagerte Tuffe, die aus eckigen, nur selten abgerundeten Brocken und Blöcken der verschiedenartigsten Tephritvarietäten bestehen. Sie sind nicht Bomben im Sinne Berwerth's[3], sondern in fester Form gebliebene Auswürflinge, die den Eindruck machen, als wären sie die mit grosser Gewalt zersprengten Partien der Hangendgesteine, die von der Eruption bezw. Explosion am meisten betroffen wurden. Sie sind die ursprünglichen Theile derjenigen ältern Decken, in die durch die Explosion der Dämpfe ein Schlot gerissen wurde, worauf das Magma empordrang und sich über sie ergoss. Dieses lagert z. B. auf dem Maschkenberge bei Tetschen als Basanit-Decke über den Tuffen. Die Frage, ob der Schlot auch an einer Dislokation ansetzte, ob er gar offen blieb, bis er vom Magma gleichsam »aufgesucht wurde«, ist wohl überflüssig. Dislokationen sind im Elbethal sehr häufig, und selbst wenn

[1] H. V. Graber: Die Aufbruchszone krystallinischer Massen- und Schiefergesteine in Südkärnten. Jahrb. k. k. geol. R. A. Wien. 1897.
[2] H. V. Graber: Die tephritischen Brockentuffe etc. T. M. P. M. 1895.
[3] F. Berwerth in einem Aufsatze über Bomben von den canarischen Inseln. Ann. d. k. k. Naturhist. Hofmuseums in Wien. 1895.

an der betreffenden Stelle keine wäre, so genügt es, dass hier ein ausgezeichnetes Schüttergebiet mit allen Eigenschaften der gestörten Krustenkonsistenz vorliegt.

Aehnlich liegen die Verhältnisse um und südlich B.-Leipa. Zwischen den nordöstlichen Ausläufern des Mittelgebirges und einer von Turnau nach Melnik laufenden Linie beobachtet man zahllose Aufbruchsstellen von Basalt- und Phonolithkuppen in regelloser Vertheilung. Bezeichnender Weise wird ihre räumliche Entfernung von Nord nach Süd immer grösser, sodass sie in der Nähe der südlichen und östlichen Elbethalstücke nur noch vereinzelte Erscheinungen sind. Sagt das nicht genug, oder ist das Ganze ein Zufall? Ich glaube nicht. Ganz abgesehen davon, dass Brüche besonders in den nördlicheren Gegenden der böhmischen Kreideplatte nicht selten sind, aber wegen der Gleichförmigkeit des oberen Quaders nicht leicht auffallen, ist das ganze Gebiet als ein im Tertiär und vielleicht sogar bis auf geschichtliche Zeiten erschüttertes Terrain aufzufassen, eine Ansicht, die in Anbetracht der Nähe des grossen Vulkangebietes nicht von der Hand zu weisen ist. Uebrigens sind hier Reihengruppirungen und ihnen ähnliche Erscheinungen bei etwas Aufmerksamkeit nicht zu übersehen. So ragt bei Rehdörfel, einige Kilometer SSO. von B.-Leipa aus der abradirten Sandsteinplatte ein thurmartiger, schwarzer Felsen 50 m hoch in die Lüfte, der Mickenhahner-Kahlstein (420 m). Sein Basalt ist förmlich gespickt mit grossen und kleinen ältern Ausscheidungen eines körnigen Gemenges von Olivin, Bronzit und grünem Spinell, den bekannten »Olivinbomben«. Ausserdem stecken in ihm eckige Einschlüsse von gefrittetem Sandstein, Granit und Glimmerschiefer. Kaum einen Flintenschuss entfernt erhebt sich der kleinere Meuchelsberg (cote 384 m d. österr. Specialkarte, Zone 3, Col. XI), der aus dem gleichen Gesteine (nebst allen übrigen Eigenschaften) wie der Kahlstein zusammengesetzt ist. Man möchte zunächst an einen in der Mitte durchbrochenen Gang denken; allein die periradiale Stellung der Säulen des Kahlsteins lässt diese Annahme nicht zu. Genau in der geraden Verbindungslinie dieser beiden Erhebungen liegt 1½ km westlich der zeolithberühmte Neubauerberg (cote 344 m). Alle drei erheben sich also in reihenförmiger Folge. Das ist sicher kein Zufall. Interessant ist, dass die genaue Verlängerung dieser Linie nach Osten nach dem 7 geogr. Meilen entfernten Kožakow-Berge bei Turnau leitet, dessen Gipfelgestein — der Sockel ist ein durch seine Halbedelsteine bekannter Melaphyr — ebenfalls Olivin-Bronzitausscheidungen in nicht geringerer Menge führt als es an den Mickenhahnersteinen der Fall ist. Dass das ein Zufall ist, ist vielleicht wohl wahrscheinlich, aber auffällig bleibt die Sache immerhin[1].

[1] BERGEAT (l. c. pag. 721) notirt z. B. dass auf Martinique und St. Vincent die 160 km von einander entfernten Krater gleichzeitig furchtbare Ausbrüche hatten.

Fünfzehn Gehminuten südlich vom Straussberg (cote 376 m, ½ km s.-ö. vom Kahlstein) zieht in der Richtung von NO. nach SW. ein etwa ¾ km langer, schmaler und nach den Flanken steil abfallender Rücken, der »lange Berg« (399 m), der aus säulenplattigem Phonolith besteht. Seine Richtung stimmt auffällig überein mit dem keinen Kilometer entfernten staffelförmigen Abfall des Kummergebirges. Hier befinden wir uns an einem ausgezeichneten Bruchrande.

Vermuthlich das grossartigste (leider gewesene) Beispiel in Nordböhmen für den schnurgeraden Verlauf eines eruptiven Aufbruchs ist die Teufelsmauer[1]. Am Südfusse des Jeschken bei Reichenberg beginnend zieht sie in südwestlicher Richtung von Swĕtla über Hühnerwasser bis zu dem imposanten Doppelkegel des Bösig bei Hirschberg. Ihre Länge beträgt 3½ georgr. Meilen, ihre Höhe ist verschieden, grösstentheils negativ, weil die Bewohner der umliegenden Ortschaften die schlanken, wie Holzscheite genau horizontal übereinander liegenden Basaltsäulen (ca. 2 m lang) seit Jahrzehnten als Brückenpfeiler, Brückenjoche, Thoreinfahrten und leider auch zum Schottern verwendeten. Daher ist die Riesenmauer nun gänzlich verschwunden, ja selbst in der Tiefe, weil man sich nicht nur mit den oberflächlichen Partien begnügt hatte. Blos der Graben ist stellenweise noch sichtbar[2]. So lassen sich am Bruchfeld bei Leipa die wichtigsten Störungsrichtungen der deutschen Mittelgebirge erkennen.

Man wird mir entgegnen, dass die Aufzählung und Beschreibung der Eruptionsstellen im Bereiche der nordostböhmischen Kreideplatte den Nachweis ihrer Abhängigkeit von Dislokationen nicht ergeben hat. Allein es kann nicht oft genug betont werden, dass dieselben keineswegs sichtbare oder auffällige Erscheinungen sein müssen, sondern eher Haarklüftchen vergleichbar lediglich Stellen geringster Cohäsion bedeuten.

Wenn nun einzelne Geologen die angebliche Existenz blind endigender und lange offen bleibender Spalten von bedeutender Mächtigkeit etwa an Erzgängen beweisen wollen, indem sie vielleicht

---

[1] Fr. Wurm: Die Teufelsmauer zwischen Oschitz und B.-Aicha, mit einem Sagenanhange von Fr. A. Paudler. 4 Abb. u. 1 Kärtchen. B.-Leipa 1884, Verl. d. Nordb. Excursionsclubs.

[2] In gewisser Hinsicht erinnert diese Teufelsmauer an die in radialer Richtung vom M. Venda in den Engancen (Suess, Reyer) ausstrahlenden Gänge. Schnurgerade durchziehen sie einem hohen Festungsgemäuer ähnlich den weissen Tuff, aus dem sie wegen ihrer Festigkeit herauspräparirt wurden. Soll man da in Anbetracht der recht bedeutenden Mächtigkeit dieser Gänge ihre Entstehung auf lange vorgebildete und weitklaffende Spalten binden? Ist es nicht wahrscheinlicher, dass durch die mächtigen Vorstösse hochgespannter Dämpfe rings um die Centralstelle (Venda) die Kruste radial gelockert und so Veranlassung zur Sprungbildung gegeben wurde! Diese Klüfte waren die Leitlinien für das nachdrängende Magma.

sagen: Da an ihrem Spaltencharakter nicht zu zweifeln ist, Erzgänge von oft sehr grossem Querschnitt besonders in der Nähe von Eruptivgesteinen und auch in ihnen selbst ausserordentlich häufig sind, warum sollen nicht ähnliche Gänge auch den Magmen den Weg gewiesen haben, so wäre das in verschiedener Hinsicht ein Sophismus. Theils sind die Erzspalten oft erst durch Auslaugungen seitens der in ihnen cirkulirenden Wässer erweitert worden, theils kann ihre Entstehung theoretisch leicht auf Contraktionen des auskühlenden Eruptivgesteins oder der erhitzt gewesenen Umgebung beruhen, theils sind es Dislokationsklüfte. Die baumartige Verzweigung vieler Erzgänge wird auch eher in anderen Erscheinungen ihre Ursache haben als in Dislokationen und local mitunter auf den Druck von Gasemanationen zurückführbar sein. Damit sich durch Ascension im Sinne STELZNER's Klüfte mit Erzen bekleiden, bedarf es keineswegs weit klaffender, vorgebildeter Spalten, sondern lediglich der Existenz von Klüften (d. h. Sprüngen), die das ganze Gestein durchsetzen, ohne äusserlich sichtbar zu sein. Die eine oder andere Kluft wird vom aufsteigenden Wasserstrom besonders begünstigt, wird durch Auslaugung verbreitert und bleibt längere Zeit hindurch offen, in ihr wird das Auskrystallisiren der durch Ascension und wohl auch durch Lateralsecretion herbeigeschafften bezw. angereicherten Stoffe allmähliger erfolgen als in den Seitenklüftchen, wo die Temperatur der Lösungen besonders in höherem Niveau so rasch sinkt, dass für dieses oder jenes Mineral bald eine Uebersättigung eintreten muss. Es darf übrigens auch als allgemein bekannt hingestellt werden, dass die Beziehungen zwischen Eruptivgesteinen und den sie begleitenden Erzgängen nicht immer auf Ascension oder auf Pneumatolyse (Zinnwald[1]) beruhen muss, es giebt Fälle genug, wo die blosse Lateralsecretion in Gesteinen mit minimalen Spuren von gewissen Erzen diese an geeigneten Stellen anreichern kann. Als Beleg mögen die Nickelerzlagerstätten Bosniens, Nassaus u. a. m. dienen, schliesslich sei auf SANDBERGER's diesbezügliche Untersuchungen verwiesen. Mit der Zeit dürfte, wenn sehr genaue Analysen gewisser Eruptivgesteine vorliegen werden, manche in ihnen auftretenden Erzlagerstätten nur durch Lateralsekretion zu erklären sein, ohne dass man angesichts der bisher oft schwer verständlichen Erzführung zur Ascensionstheorie wird greifen müssen, sobald sich die Nebengesteine bei oberflächlicher Prüfung erzfrei zeigen sollten. Wenn nicht der Vergleich gar zu auffallend wäre, könnte man, was die Lateralsecretion betrifft, auf das Auswahlvermögen der Pflanzen für bestimmte Bodensalze hinweisen. Im Paprika (Capsicum spec.) findet man bisweilen Spuren von Kupfer, nicht blos im Handelspräparat, sondern in der ganzen Pflanze, während im Boden selbst

[1] In Zinnwald und dem benachbarten Altenberg kann man häufig beobachten, dass die jüngern Granite den ältern Porphyr förmlich maschenartig durchsetzen. Es lassen sich sogar Handstücke mit blos 1 cm mächtigen Granitmaschen schlagen.

mikrochemisch gar nichts davon zu erniren ist. Aehnliches berichtet KERNER von dem SiO_2-Gehalt der Diatomaceen in der Mühlauerklamm bei Innsbruck. Damit soll gleichsam ausgedrückt sein, dass das Ausfüllungsmaterial von Erzgängen aus dem Nebengestein stammen kann, auch wenn sich dieses sehr arm an den betreffenden Stoffen oder von ihnen scheinbar frei zeigen sollte.

Fassen wir nun alles gesagte kurz zusammen, so kommen wir zu folgenden Resultaten:

1. Das Wort »Spalte« ist (anschliessend an die citirten Forscher) überhaupt mit Vorsicht[1] zu gebrauchen, wenn nämlich ein offener breiter Riss gemeint oder jedes Missverständniss ausgeschlossen erscheint.

2. Das reihenförmige Auftreten von Vulkanen bezw. ihren Ruinen (Schloten), die oft meterbreiten Intrusionsgänge etc. verlangen nicht unbedingt vorgebildete Spalten, es genügt ein präparirter d. h. erschüttert gewesener Boden, kurz sie alle gründen sich auf Cohäsionsminima der Kruste.

3. Auch in Vulkanbezirken mit fortwährender, seit erdenklichen Zeiten andauernder Thätigkeit bedarf es keiner Spalten; denn sie sind ja stets an zweifellose Bruchstellen hingebaut, also an Orte, wo die geringste tektonische Regung hinreicht, das labile Gleichgewicht zu stören.

4. In Gegenden die mit »monogenen«, scheinbar zufällig und ursachelos entstandenen Vulkanen besetzt sind, wäre etwaigen, verborgenen Gründen nachzuforschen[2].

5. »Quellspalten« müssen nicht präexistirende offene Spalten sein, selbst wenn ein Zusammenhang ihrer Richtung mit dem Streichen einer Rindenstörung bestünde.

6. Erzgänge innerhalb der Eruptivgebiete, oder im Bruch- bezw. Faltenland können sowohl in ihrer Entstehung als auch in ihrer Richtung von Dislokationen und deren Begleitern unabhängig sein.

Blaues Steinsalz.

Von Dr. **Carl Ochsenius.**

Blaues Steinsalz kommt in unsern Kalilagern (nicht nur in denen bei Stassfurt) als einzelne Partien in wasserhellem hie und da vor, nicht massig, sondern nur in vorherrschender Form von Flecken, die nicht über 3 cm Durchmesser haben. Es ist fast immer

---

[1] Diese Vorsicht könnte bisweilen auch bei der Anwendung anderer Ausdrücke z. B. »Graben« (im geol. Sinne) am Platze sein.

[2] Der Verfasser kann sich die Bemerkung nicht versagen, dass er in einer weit herabreichenden Denudation einer bestimmten Landschaft die Ursache einer vulkanischen oder tektonischen Thätigkeit auf dem entlasteten Boden nicht erblicken kann. DUTTON's Theorie dürfte für beide Erscheinungen nicht zutreffen.

reines Berliner Blau, das sich in sehr verschiedener Intensität präsentirt. Meist geht die dunkele Färbung an der Grenze allmählig in hellere bis zum Verschwinden über oder verliert sich streifen- und wolkenartig; nicht gerade selten finden sich jedoch scharfe krumme oder gerade Grenzlinien zwischen dem dunkeln Colorit und dem farblosen durchsichtigen Steinsalz der Umgebung, zuweilen parallel den Blätterdurchgängen von diesem. Mehr noch: es finden sich ringsum ausgebildete Würfelchen von blauem Steinsalz eingebettet in weissem krystallhellem oder in Sylvin. In letzterm erscheinen auch mitunter bläuliche Sprenkelungen, die ins Ultramarine spielen.

Beim Auflösen so blauen Salzes in Wasser verschwindet, wie bekannt, die Farbe gänzlich. Im Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc. 1886, Bd. I, berichtete ich unterm 7. December 1885, Untersuchungen im physikalischen Institut der Marburger Universität hätten ergeben, dass die blaue Färbung im vorliegenden Falle als eine optische anzusehen sei.

Mit dem Resultat, welches sich einem bei aufmerksamer Betrachtung des farbigen Salzes aufdrängt, lässt sich jenes Dictamen, mag es auch so richtig sein, schwer vereinigen.

Kürzlich ordnete ich Gesteinsstufen von Douglashall in meine Sammlung ein. Dabei befand sich eine etikettirt: »Steinsalz mit einer blauen Partie« und eine andere: »Sylvin, gesprenkelt durch blaues Steinsalz«.

Diese Stufen waren 1872 doppelt eingewickelt worden und haben seit jener Zeit in einer recht gut schliessenden Schieblade eines meiner Mineralienschränke mit zahlreichen anderen Stücken gelegen, also nahezu ganz licht-, luft- und wasserdicht abgeschlossen. Von einer blauen Färbung ist aber nichts mehr an ihnen zu bemerken.

Hat die Zeit von 30 Jahren das vom gewöhnlichen abweichende optische Verhalten des blauen Steinsalzes in das regelmässig übliche des farblosen verwandelt?

Das ist kaum glaublich, denn Zeit im Zechstein hat gewiss alles blaue Steinsalz genug gehabt während der Jahrmillionen, um in totaler Abgeschlossenheit seine optische Bläue aufzugeben. Das haben aber weder die unregelmässigen Partien noch die ringsum ausgebildeten Würfelchen inmitten dichtesten hellen Steinsalzes immer gethan.

Und diese blauen Würfelchen haben doch ihre Farbeneigenthümlichkeit aus dem Wasser der Salzlösung, das sie entstehen liess, mitgebracht, mit in das massige helle Salz der Umgebung oder des Untergrundes genommen und dort conservirt. Wasser hat die erwähnte Eigenthümlichkeit also nicht zerstört bezw. verschwinden lassen, wie beim Auflösen der Versuchsstücke im Laboratorium.

Die mir vorliegenden Handstücke von Sylvin von verschiedenen Kaliwerken in ihren blauen Sprenkelflecken den oben erwähnten

Stich in's Ultramarina zeigen, vermutete ich eine Wirkung von Chlorkalium auf die Färbung und behandelte desshalb ausgesuchte cubische Spaltstücke durchweg blauen Steinsalzes mit einer gesättigten Chlorkaliumlösung, die ja ein gewisses Quantum von Chlornatrium unter Abscheidung von Chlorkalium aufnimmt. Die Flüssigkeit liess jedoch selbst noch längere Zeit keinerlei Färbung wahrnehmen.

In der 3. Auflage der Anorganischen Chemie von H. Erdmann wird S. 522 auf Natriumsubchlorid als mutmasslichen Farbstoff hingewiesen. Die Lösung blauen Steinsalzes soll alkalisch reagiren.

Befriedigende Erklärungen dieser räthselhaft erscheinenden Verhältnisse stehen bislang noch aus, lassen aber hoffentlich nicht mehr allzulange auf sich warten.

Ueber dioritporphyritische Gesteine vom Monzoni.

Von **J. A. Ippen.**

Graz, mineralog.-petrograph. Institut der Universität.

Unter den Gesteinen des Monzoni fiel bei der Durchmusterung der Dünnschliffe derselben eines besonders auf, da es sich nicht in Uebereinstimmung mit den sonst bekannten Typen bringen liess.

Das Gestein bildet ein grosses Massiv am südlichen Abhang des Monzoni am Eingang in das Allochetthal, rechter Abhang des Thales im Quarzporphyr.

Ueber die weitere Verbreitung wird übrigens Prof. Dr. Doelter noch in einer seinerzeitigen Arbeit publiciren. Uebrigens siehe auch Doelter: »Die chemische Zusammensetzung und die Genesis der Monzonigesteine«, Tscherm. M. Mitth., 1902, XXI. Bd., 3. Heft, 201.

Ich beschloss auf Anrathen Prof. Dr. Doelter's dieses Gestein quantitativ chemisch zu untersuchen. Es wurden auch weiters noch Schliffe angefertigt, um nicht vielleicht ein nur einseitiges Bild einer bestimmten Stelle zu erlangen. Nach den Bestimmungen, welche die optische Untersuchung im Vereine mit den durch die Gewichtsanalyse erhaltenen Daten ergab, stehe ich nicht an, dieses Gestein als Dioritporphyrit zu bezeichnen und zwar nach folgenden Einzelerwägungen.

1. Ich nenne porphyritische Gesteine jene, bei welchen bei einer Unterscheidung zwischen Grundmasse und Ausscheidlingen (Einsprenglinge dürfte bei Porphyriten weniger sinngemäss sein) die Grundmasse holokrystallin ist oder wenigstens Holokrystallinität anstrebt und zu mindestens glasfrei ist.

2. Unter den Ausscheidlingen müssen sich, um dem Namen »Diorit« gerecht zu werden, sowohl Plagioklas, als auch Amphibol in genügender Menge befinden. Ist Orthoklas zugegen, so muss trotzdem Plagioklas vorherrschen.

3. Selbstverständlich muss die Hornblende gut individualisirt sein und darf nicht den Zweifel aufkommen lassen, ob sie nicht epigenetisch nach Augit entstanden sei.

Mit diesen Forderungen stehen ja im Einklange die Forderungen der Petrographie überhaupt, bezüglich der Definitionen des Porphyrit- und Dioritbegriffes, an die ich mich auch stets gehalten habe. Romberg[1] imputirt mir zwar eine Verwechslung der Porphyrit- und Camptonitbegriffe, wenn er l. c. Seite 14 meint: »Die Zusammenfassung alter Porphyritgänge mit grüner uralitischer und junger Camptonite mit brauner barkevikitischer Hornblende durch Ippen zeigte keinen Fortschritt in der Erkenntniss der Gesteine . . .« Abgesehen davon; dass Romberg wissentlich die Stelle in meiner Arbeit verdreht und einen andern Sinn hineingebracht hat, indem er nicht erwähnt, dass ich den Barkevikit mit meinen Worten nur selbst als aussergewöhnlichen Einschluss im Plagioklas hinstellte und weiter unten (dieselbe Seite) nur die Möglichkeit, dass Camptonite auch am Agnello gefunden werden könnten, feststellte, kann jeder Leser meiner Arbeit »Ueber einige Ganggesteine von Predazzo«, Wien, Sitzungsberichte kais. Akad. Wiss., Bd. CXI, entnehmen, dass gerade ich strenge an der Definition der Camptonite, wie sie Rosenbusch in den Elementen der Petrographie aufstellte, festhielt, während Romberg selbst ohne eine eingehende Definition der camptonitischen Gesteine zu geben, ohne den Versuch gemacht zu haben, durch eine Analyse die Aufstellung seiner Camptonite zu begründen, eine Eintheilung in Augit- und Hornblende-Camptonite trifft, dazu allerdings in den einleitenden Worten S. 52 noch an der barkevikitischen Hornblende festhält, später aber Typen schildert, Augit-Camptonite, aus denen nicht ersichtlich ist, warum sie den Camptoniten eingereiht werden[2].

Um zum Dioritporphyrit zurückzukehren, möchte ich erwähnen, dass allerdings auch die Bezeichnung »Porphyrit« allein vielleicht schon genügend gewesen wäre, ich will jedoch auch die Uebereinstimmung zwischen petrographischer Untersuchung und chemischer Analyse betonen und ziehe deshalb die Bezeichnung Dioritporphyrit vor.

Der Dioritporphyrit vom Allochet ist ein dunkelgraugrünes Gestein, auf dem Anhieb mattweiss stäubend, sehr kleine Hornblende- und Plagioklasdurchschnitte werden schon makroskopisch

---

[1] J. Romberg: Geolog. petrogr. Studien III. Sitz.-Ber. königl. preuss. Akad. 1903, IV.

[2] J. Romberg: Geolog.-petrogr. Studien im Gebiete von Predazzo. I u. II. Sitz.-Ber. d. königl. preuss. Akad. 1902. XXX, XXXII. S. 54, 55.

bemerkbar (es sind dies die Ausscheidlinge). Die Verwitterungskruste des Gesteins ist hellröthlichgelb.

Es giebt übrigens Varietäten, wo bei etwas grösserer Plagoklasmenge das Gestein lebhafter weiss und grün gefleckt aussieht, sowie solche, bei welchen der Plagioklas weniger zur Geltung kommt, die dann düsterer graugrün aussehen.

Unter dem Mikroskope fällt beim Gesteine von Allochet sofort der Unterschied zwischen Grundmasse und Ausscheidling in die Augen. Die Grundmasse besteht aus vorherrschendem Plagioklas mit Magnetit und Hornblende.

Der Eindruck, dass die Grundmasse für den ersten Anblick nur aus Plagioklas und Magnetit zu bestehen scheint, wird dadurch hervorgerufen, dass die Hornblendesäulchen der Grundmasse an Grösse und an Menge hinter den Plagioklasen zurückstehen, und ausserdem sehr blassgelblichgrün sind.

Der Magnetit kommt in der Grundmasse nur in Körnerform vor.

Der Plagioklas der Grundmasse ist, sowie der Einsprenglingsplagioklas ein Labrador von der Mischung $Ab_1\ An_2$.

Von den ausgeschiedenen Mineralien zeigt vor allem der Plagioklas besonders häufig in Durchschnitten mit nach M sehr deutlich schaligen Aufbau, wobei (mit Ausnahme des centralen Theiles) 7 Anwachsschichten bemerkt werden.

Die Hornblende ist braun bis braungrün, stets opacitisch umsäumt. Eigenthümliche Verwachsungen, die oft Zwillinge oder Drillinge vortäuschen, kommen häufig vor. Auch Formen, die auf Durchkreuzungszwillinge hinzudeuten scheinen, finden sich.

Dass die Hornblenden häufig chloritisch verändert aussehen und bei Erhaltung der charakteristischen Durchschnittsformen innerlich in ein Haufwerk von zartesten Hornblendesäulchen zerfallen sind, dürfte unmöglich secundären Einflüssen zuzuschreiben sein. Es muss schon bei der Bildung derselben vielleicht durch Einwirkung des Grundmassemagmas der Zerfall eingetreten sein.

Dadurch ist es aber auch schwer möglich, eine optische Charakteristik dieser Hornblende zu geben. Dass sie wahrscheinlich älter oder ziemlich gleichzeitig mit dem Ausscheidlingsplagioklase entstanden sein dürfte, glaube ich daraus schliessen zu dürfen, dass sich die Hornblende sowohl Plagioklase theilweise umschliessend, als auch, und zwar einmal sogar in modellscharfem Durchschnitt, als Einschluss im Plagioklase findet.

Auch zerbrochene Hornblende, durch Magma getrennte Stücke, die sich als zusammengehörig leicht erkennen lassen, kommen vor.

In einem anderen Dünnschliffe desselben Gesteines erwies sich die Hornblende nach Aufgeben der ursprünglichen Contouren und Unterbrechung des typischen Opacitsaumes in grösseren Putzen, aus schmalen Hornblendeleistchen bestehend, an verschiedenen Stellen angehäuft oder auch zu sehr zarten, wirr gelagerten Nädelchen (ganz ähnlich wie die bekannten Gypsbüschel) angelagert.

Von accessorischen Mineralien ist nur der Apatit als Einschluss im Plagioklas von einiger Bedeutung.

Der Magnetit findet sich sowohl als Opacitsaum wie schon erwähnt, ferner als Einschluss in Hornblenden und Hornblendeputzen, endlich aber in Körnern als Ausscheidling durch die Grundmasse vertheilt, sowie auch an der Bildung der Grundmasse selbst sich betheiligend.

Ein zweites Gestein von diesem Fundorte dürfte ähnliche Zusammensetzung besitzen, möglicherweise aber schon einen etwas höheren $Si O_2$-Gehalt aufweisen.

Es ist feinkörnig, etwas flachmuschlig brechend, von schöner graugrüner Oberflächenfarbe, makroskopisch wohl nur Plagioklasdurchschnitte und nur hie und da grosse Hornblenden erkennen lassend.

Auch unter dem Mikroskop bemerkt man aber schon einen Unterschied gegen die vorhin behandelten Gesteine. Die Grundmasse ist hier noch viel feinkörniger geworden. Die Hornblende, wenn auch dieselbe wie in den früher behandelten Gesteinen, hat im Verhältniss gegen den Plagioklas abgenommen, Magnetit aber ist weniger reichlich vorhanden, sowohl in der deshalb auch helleren Grundmasse, wie auch als Ausscheidling.

Dabei tritt aber stellenweise eine andere Erscheinung auf; während im erst besprochenen Gesteine vom Allochet der Einschluss von Hornblende in einem grösseren Plagioklaskrystall auftrat, bildet hier der Plagioklas nur mehr eine Art Umrahmung um die Hornblende.

Die Opacitsäume um die Hornblende finden sich auch in diesem Gestein wieder.

Die Plagioklase aber sind nicht so stark getrübt wie in den früheren Fällen, sondern es bleibt immer ein klarer Resorptionsraum.

Aus der vorherrschenden Menge von Plagioklas glaube ich aber vermuthen zu dürfen, dass sich die $Si O_2$-Zahl um etwas erhöhen könnte.

Im Verhältnisse von $Ca O : Mg O$ sowie $Na_2 O : K_2 O$ dürfte sich auch in diesem Gesteine wenig ändern. Da die Hornblende in der Grundmasse ebenfalls weniger reichlich vorhanden ist, so nähert sich dieses Gestein zum Theil den Plagioklasporphyriten.

Die quantitative Analyse des ersten Gesteines ergab:

Dioritporphyrit von Allochet (Monzoni). Anal. Ippen.

$Si O_2$	59,24
$Al_2 O_3$	15,79
$Fe_2 O_3$	7,43
$Fe O$	2,53
$Mg O$	1,38
$Ca O$	5,41
$Na_2 O$	4,94
$K_2 O$	1,89
$H_2 O$	1,50
Summa	100,11

Anmerkung. Bei der Bestimmung der Alkalien wurde zuerst die Summe der Alkalienchloride gewogen, dann $K_2 Pt Cl_6$ gefällt und bestimmt und $Na_2 O$ aus der Differenz berechnet.

Auch dies Ergebniss der Analyse weist unbedingt, im Zusammenhalte mit der petrographischen Untersuchung und bei dem völligen Mangel an Glasbasis (worauf die Schliffe schon wegen theilweise andesitischem Habitus genau untersucht worden waren) auf Dioritporphyrit hin. Ich unterlasse es, eine Reihe von Vergleichsanalysen anzuführen, will aber nur erwähnen, dass sich solche genug in der petrographischen Literatur finden und verweise auf die ähnliche Zusammensetzung eines Diorites von Cossato bei Biella[1], eines Dioritporphyrites von der Wolfsgrube bei Römerbad unweit Guttenstein, Kärnten[2], auch annähernd des Palaeoandesites von Lienz[3], Tirol, etc., wodurch meine Auffassung, man habe es mit einem Dioritporphyrit zu thun, wohl genügend erhärtet erscheint.

Ein zweites entschieden dioritporphyritisches Gestein findet sich am Südabhange des Monzoni nördlich von Ronchi beim Aufstieg ins Toal della Foja. Es ist ein Hornblende-Biotit-Dioritporphyrit.

Das Gestein ist massig, ziemlich feinkörnig bis auf grössere Ausscheidlinge von schwärzlich grünen Hornblenden, die bis 5 mm Grösse erreichen. Weniger ins Auge fallend sind makroskopisch Biotit und Feldspath. Unter dem Mikroskope erweist sich das Gestein bestehend aus Plagioklas, Hornblende und Biotit, letzterer ziemlich reichlich und theilweise wie in Kersantiten in Kränzen um Feldspäthe angeordnet sich findend. Sehr häufig ist auch die nesterweise Anhäufung entweder von Hornblende allein oder mit Biotit zusammen. Der Plagioklas breitleistenförmig, bald grau getrübt und die Zwillingslamellirung stark verwischt oder auch sehr breite Leisten oder Tafeln nach M mit frischer Plagioklassubstanz, doch auch diese von Hornblende reichlich durchspickt. Der Pleochroismus der Hornblende bewegt sich zwischen graugrün und gelbgrün, die Basisfarbe ist beinahe rein gelb.

Die dioritporphyrische Grundmasse hat deutlich Intersertalstruktur, aufgebaut aus feinsten Nädelchen von Plagioklas mit Biotit-Hornblendemesostasis. Nur sehr selten sind verbreiterte Stellen in der Grundmasse mit Täfelchen von Plagioklas ausgefüllt.

Das Gestein dürfte also wohl eine ähnliche chemische Zusammensetzung wie das vorhin behandelte erwarten lassen, vielleicht nur einen höheren Procentgehalt an Mg O wegen der grösseren Biotitmenge besitzen.

Anhangsweise sei noch einiger saurer porphyrischer Gesteine gedacht.

[1] Analyse C. Rosenbusch, Elemente d. Petrographie S. 203.

[2] und [3] Rosenbusch: Elemente der Gesteinslehre, S. 203, No. 12 und 13.

Schon TSCHERMAK[1] unterscheidet genau die quarzporphyrischen Gesteine, erwähnt, dass die Grundmasse, bald felsitisch, bald thonsteinartiger, pinitoidischer oder pechsteinartiger Natur sei.

Ebenso finden sich bei TSCHERMAK in ausgezeichneter Weise die constituirenden Bestandtheile beschrieben, wie auch auf die Tuffbildungen der Quarzporphyre ausführlich hingewiesen wird.

Auch die Quarzporphyrite sind schon von TSCHERMAK aufgestellt und eine Analyse von KONYA findet sich ebenfalls.

Umsomehr muss es verwundern, wenn ROMBERG in seinen geologisch-petrographischen Studien in den Gebieten von Predazzo und Monzoni III ohne Beziehung auf frühere Literatur der Quarzporphyrite und ihrer Tuffe erwähnt und dabei sagt: »Der Name ‚Quarzporphyrit' wird gewählt, weil das Gestein mehr Plagioklas gegen Orthoklas enthält«.

Dieselbe Beobachtung wurde eben schon von G. TSCHERMAK gemacht, was wohl ROMBERG unmöglich hätte entgehen können und TSCHERMAK hat schon (l. c. S. 108) betont: . . . »dass eine Abänderung vorliege, die sich von allen übrigen unterscheidet, weil sie keinen orthoklastischen, sondern nur plagioklastischen Feldspath enthält«. Dieser Quarzporphyrit findet sich schon damals angegeben »in dem mittleren Theile des Pellegrinthales am Abhange der Monte Bocche und am Fusse des Monzoni«.

Jedenfalls werden auch zukünftige Bearbeiter der Quarzporphyrdecke des Fleimser Gebietes gewiss der eingehenden Arbeit TSCHERMAK's nicht entrathen können.

Sehr genaue Untersuchungen sind in diesen äusserst wechselvollen Gesteinen unbedingt nöthig. Mir sind dabei folgende Typen untergekommen.

1. Von Allochet, genau SW.-Abhang des Col Lifon gegen Allochet 2000 m, hellgelb-, röthliches Gestein, das quarzporphyrähnlich aussah, sich aber mikroskopisch untersucht als Conglomerat aus Quarz, Biotit, Quarzporphyrbruchstücken, Kaliglimmerpartien, vereinzelten Andalusitdurchschnitten und einigen Turmalinen zusammengesetzt erwies.

2. Ein anderes Gestein »vom Eingang ins Toal Rizzoni von Val Pellegrin aus«, war Quarzporphyrit-Conglomerat von graugrüner Farbe mit deutlichen Corosionsquarzen und Plagioklasen und vereinzelten Hornblenden mit deutlicher Opacitumsäumung.

3. Auch am Ausgang des Toal della Foja kommt ein ähnliches Gestein vor, hier mit reichlicherem Biotit und theilweise talkig verändertem Bindemittel.

4. Eine »Porphyrkugel«, Gang im Quarzporphyr Toal del Mason circa 1800 m (Ausgang gegen das Pellegrinthal am Weg) verdient besondere Erwähnung.

[1] G. TSCHERMAK: Porphyrgesteine Oesterreichs. Wien 1869.

Es finden sich an dieser Stelle überhaupt die, richtig bezeichnet, »Quarzporphyrit«-Kugeln reichlich und in einer erheblichen Grösse. Das Exemplar, das mir zur Untersuchung vorlag, hat eine ellipsoidische Form, die Längsaxe beträgt gegen 7 cm, die Queraxe 5 cm, aussen ist die Kugel graubraun umkrustet, auf dem Durchschnitte ist sie hellgrau.

Dieselbe ist ein Quarzporphyrit, da sie nur plagioklastischen Feldspath enthält.

Die Quarzkörner sind farblos oder schwach graublau.

Die Plagioklase in Leistenform sind grautrübe, kleiner als die Quarze, aber viel reichlicher vorhanden.

In der Grundmasse, die felsitisch gelbtrübe ist, sind die Biotite in grösseren Durchschnitten ausgeschieden. Vereinzelte Magnetite und nicht mehr gut auflösbare Umwandlungsprodukte kommen ebenfalls vor.

5. Vom Südabhange der Ricoletta, 2150 m Höhe, 500 m westlich vom Allochet-Thale stammt ein hellröthlichgraues Gestein, in welchem sich grosse Quarze und Quarzporphyrbrocken finden, deren Kitt ein Quarzporphyrstaub und Kalk zu sein scheinen.

6. 2000 m im Val Rizzoni findet sich ein Quarzporphyrconglomerat.

7. Unter der Eisenmine Toal della Foja findet sich ein Gestein, welches einen Quarzporphyrittuff mit wenig Quarz und reichlichem Plagioklas enthält. Ein Theil talkig und pinitoidisch zersetzten Glimmers scheint auch das Bindemittel zu liefern.

Es dürfte auch sicher einem zukünftigen Bearbeiter der Bozen-Fleimser Quarzporphyrdecke der Nachweis eines Ueberganges von den Quarzporphyr- und Quarzporphyrit-Tuffen und -Conglomeraten in den Sandstein gelingen. Ich möchte nur deshalb darauf hinweisen, da ich im Dünnschliffe solcher Gesteine, die bei conglomeratischer Zusammensetzung auch theilweise an Sandsteine erinnerten, neben Quarz Biotit-, bei den Feldspäthen ferner Magnetit-, auch Andalusitbruchstücke sowie sehr hübsche Rutile, zuweilen Kniezwillinge vorfand.

Selbstverständlich sind auch reine Quarzite anzutreffen.

Ein Wort zur Krystallstruktur.

Von **C. Viola** in Rom.

In einem früheren Aufsatz[1] machte ich darauf aufmerksam, dass man, um Erfahrungsgesetze der Krystalle zu erklären, zu oft seine Zuflucht zur Strukturtheorie nimmt; und dass sehr oft die

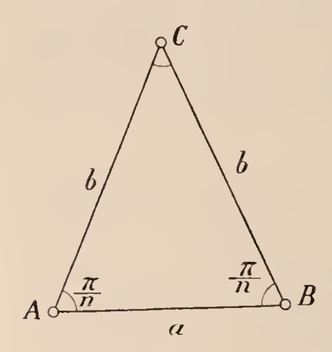
[1] C. Viola: La legge degli indici razionali semplici e i cristalli liquidi. Società toscana di scienze naturali. Pisa 1901. — Ueber Ausbildung und Symmetrie der Krystalle. Z. f. Krystall. **35**. 229—342.

Strukturtheorie zur Basis der Krystallographie geworden ist. Und doch kennen wir heutzutage von der Krystallstruktur nicht mehr als zur Zeit Haüy's, Bravais' etc.

Bald wird das Gesetz der einfachen rationalen Indices als Folge der Strukturtheorie angesehen; bald wird umgekehrt die Strukturtheorie durch das Gesetz der einfachen rationalen Indices unterstützt. Aehnlich verhalten sich die Symmetrie und die Strukturtheorie der Krystalle.

Der Grad der Symmetrieaxen bei den Krystallen ist auf 2, 3, 4 und 6 beschränkt, also folgt daraus, sagt man, dass die Struktur der Krystalle durch ein Raumnetz von homologen Punkten dargestellt sein muss.

Oft bin ich gegen die Methode aufgetreten, welche darin besteht, die wichtigsten physikalischen Erscheinungen der Krystalle mit Hülfe der Geometrie zu begründen. Auch habe ich nachzuweisen versucht, dass der Struckturtheorie der Krystalle kein grosser Werth beizulegen sei, da sie keine physikalische Struktur darstellt. In meinem oben citirten Aufsatz habe ich bewiesen, dass es sogar möglich ist, das Gesetz der Symmetrieaxen, deren Ordnung auf 2, 3, 4 und 6 beschränkt bleibt, zu begründen, gestützt lediglich auf das Princip des homogenen Zustands, ohne die Strukturtheorie der Krystalle zu berücksichtigen.



Der homogene Zustand ist bekanntlich der, bei welchem alle parallelen Vektoren physikalisch gleichwerthig sind. Dieser Definition gemäss bilden alle Geraden, welcher einer Axe A^n (n-zähligen Symmetrieaxe) parallel sind, lauter n-zählige Symmetrieaxen.

Herr G. Cesaro[1] hat dagegen Einwendungen erhoben, und kam zum Schluss, dass ein solcher homogener Zustand undenkbar sei.

Ich erlaube mir nun hier kurz zusammenzufassen, was Herr Cesaro in seiner Auseinandersetzung geglaubt hat, gegen meinen Beweis vorbringen zu können.

Sein erster Satz ist folgender:

> Das Vorhandensein der Symmetrieaxen A^4 und A^6 (4- und 6-zählig) ist in dem homogenen Mittel Viola's unmöglich.
>
> In der That, stelle man sich ein homogenes Mittel vor, bei dem eine Schaar von parallelen Symmetrieaxen A^n vorhanden ist, die alle n-zählig sind. Als Zeichnungsebene sei eine Ebene gewählt, welche zu den Axen A^n senkrecht steht.

[1] G. Cesaro: L e s m i l i e u x h o m o g è n e s d e M. V i o l a. Mémoires de la société royale des sciences de Liége. Bruxelles 1902. S. III, t. IV. No. 2.

A und B, Fig. 1, stellen die Spur von zwei der gegebenen Symmetrieaxen dar, zwischen welchen der kleinste Abstand a ist. — Bekanntlich bringt die nach der Methode EULER's vorgenommene Zusammensetzung der zwei gegebenen Symmetrieaxen eine neue Symmetrieaxe C zum Vorschein. Letztere gehört zur Axenschaar A^n, und ihr Abstand von A und B darf, der Annahme gemäss a, oder grösser als a aber nicht kleiner als a sein.

Aus der Bedingung $b \geqq a$ folgt nach einander:

$$\hat{C} \leqq \frac{\pi}{n}, \; \pi - \frac{2\pi}{n} \leqq \frac{\pi}{n}, \; n \leqq 3.$$

Also: Ein homogenes Mittel, wo alle parallelen Symmetrieaxen gleichzählig sein sollen, darf nicht Symmetrieaxen besitzen, deren Ordnung höher als 3 ist.

Somit stellt das homogene Mittel VIOLA's nicht den Krystallzustand dar, indem bei diesem sowohl 4- wie 6-zählige Symmetrieaxen möglich sind. —

Diesem ersten Satz CESARO's folgen andere Sätze, welche dahin gehen, zu beweisen, dass das von mir gedachte homogene Mittel nicht einmal solche Symmetrieaxen aufweisen darf, deren Zähligkeit 3 ist; infolgedessen ist ein solches Mittel unmöglich.

Um zu diesem Schluss zu kommen, geht Herr CESARO stets von der Hypothese aus, dass der kleinste Abstand zwischen zwei n-zähligen Symmetrieaxen die Grösse a betrage.

Wer sich an den vor 45 Jahren erschienenen vollständigen Aufsatz JORDAN's erinnert und die Arbeiten von SOHNCKE, FEDOROW, SCHOENFLIES, BARLOW etc.[1] verfolgt hat, wird die jetzige Kritik CESARO's überflüssig finden, da sie nichts bringt, was nicht längst bekannt war.

Würde man sich von der Hypothese CESARO's frei machen, würde man also der Grösse a keine bestimmte Grenze vorschreiben, so würde man durch die Methode EULER's zu immer kleineren Abständen zwischen zwei gleichwerthigen Symmetrieaxen gelangen können, und wollte man das Verfahren bis ins Unendliche fortsetzen, so könnte man auf $a = 0$ kommen.

Ueber ein homogenes Mittel sind also zwei Hypothesen erlaubt, die sich gegenseitig ausschliessen:

1. Der zwischen zwei gleichwerthigen Symmetrieaxen bestehende Abstand darf nicht kleiner als a sein;
2. Der zwischen zwei gleichwerthigen Symmetrieaxen bestehende Abstand hat keine untere Grenze, ausser Null.

Bei der ersten Annahme setzt man naturgemäss eine Strukturtheorie voraus; bei der zweiten wird von irgend welcher Strukturtheorie abgesehen.

[1] Auch meine Arbeiten über Homogenität. Zeitschr. f. Krystallogr. **28**, 1897, 452; **29**, 1898, 1 und 234.

Herr Cesaro stellt die erste Hypothese auf, und kommt nach langer Mühe zum Schluss, dass, wenn in einem homogenen Raum die erste Hypothese gilt, die zweite ausgeschlossen sein muss. Das ist aber selbstverständlich: entweder die eine oder die andere, nicht beide zugleich!

Die zweite Hypothese hatte ich aufgestellt, und ich wies nach, dass wir in der Krystallographie durchaus von einer Strukturtheorie absehen können.

Der von Hilton[1] gegen mich erhobene Hauptvorwurf war folgender: ohne Translation ist es unmöglich, das Verfahren C. Jordan's in Anwendung zu bringen, und es ist daher ein homogener Zustand undenkbar, bei welchem die Translation unendlich kleiner wäre. Ich hatte damals geantwortet[2], dass, wenn eine zu den Symmetrieaxen nicht parallele endliche Translation erforderlich wird, damit die Ordnung der Symmetrieaxen auf 2, 3, 4 und 6 beschränkt bleibe, so stimmt das mit meinem Beweis überein; denn sobald zwei parallele Axen wie A und B beliebig gewählt werden, die nicht zusammenfallen, so ist eine endliche Translation senkrecht zu den Symmetrieaxen stillschweigend vorausgesetzt. Wir müssen nämlich von einer Axe A zu einer zweiten ihr parallelen Axe B übergehen, wenn der homogene Zustand in Betracht kommen und untersucht werden soll. Hilton hat zwei verschiedene Dinge mit einander verwechselt, nämlich einen homogenen anisotropen geometrischen Raum, und einen homogenen anisotropen physischen Zustand.

Die Richtungen im homogenen geometrischen Raum können nur dadurch verschieden sein, dass der kleinste Abstand zwischen den parallelen homologen Geraden für die verschiedenen Richtungen verschieden ist. So musste C. Jordan[3] verfahren, da er nur ein homogenes geometrisches Mittel im Auge hatte. Wir können uns aber vorstellen, dass die verschiedenen Vektoren physikalisch verschieden sind, ohne mit Bezug auf den kleinsten Abstand zwischen den parallelen Vektoren etwas vorauszusetzen. Der Vorwurf Hilton's ist infolgedessen unbegründet.

Nach dieser Auseinandersetzung schliesse ich:

Die Strukturtheorie der Krystalle ist nicht die Folge der beobachteten Thatsache, dass der Grad der Symmetrieaxen in den Krystallen auf 2-, 3-, 4 und 6 beschränkt ist.

Ich erlaube mir noch folgendes hinzuzufügen. Es wird angenommen, dass die Symmetrieaxen nur 2-, 3-, 4- und 6-zählig

---

[1] H. Hilton: Ueber Viola's Methode der Ableitung der Krystallklassen, aus dem Principe der Homogenität. Zeitschr. f. Krystallogr. **36**, 1903, 151.

[2] C. Viola: Bemerkung zur vorhergehenden Notiz. Zeitschr. f. Krystallogr. **36**, 1903, 153.

[3] C. Jordan: Annali di matematica pura ed appl. Serie II. Tomo III. p. 149. Milano 1868—1869.

seien. Wir haben bekanntlich keine anderen Symmetrieaxen in den Krystallen, etwa wie 5-, 7-, 8- etc.-zählige je beobachtet. Aber es frägt sich, mit welcher Sicherheit wurden die 2-, 3-, 4- und 6-zähligen Symmetrieaxen in den Krystallen nachgewiesen? Die Symmetriebedingungen, welche mathematisch aufgestellt werden, verifiziren sich in den von der Natur gelieferten Krystallen nicht vollkommen. Und so lange ein Krystall nicht vollkommen den geometrischen und physikalischen Bedingungen genügt, welche einer bestimmten Symmetrie zukommen, besitzt der Krystall auch eine solche Symmetrie nicht.

Allerdings zeigt die Erfahrung, dass, während die Krystalle sich den Bedingungen stark nähern, die den 2-, 3-, 4- und 6-zähligen Symmetrieaxen zugehören, sie sich stark entfernen von den Bedingungen, welche andere Symmetrien, etwa wie 5-, 7-, 8- etc.-zählige charakterisiren.

Wenn es sich darum handeln sollte, eine Theorie der Struktur der Krystalle aufzubauen, gestützt auf die uns bekannten Erscheinungen, so müssten wir doch anerkennen, dass die Symmetrieeigenschaften der Krystalle nicht passend dafür gewählt seien.

Viel mehr als die Symmetrie der Krystalle und das Gesetz der einfachen rationalen Indices würde sich zu diesem Zwecke das Gesetz der harmonischen Ausbildung[1] der Zonen und Krystallflächen eignen (wie neulich Fedorow[2] gezeigt hat), was mit grosser Schärfe nachgewiesen werden kann.

Aber ich wiederhole es, dass eine Struktur der Krystalle, falls sie der Wissenschaft genügen soll, sich wohl auf die physikalischen Erscheinungen, nicht aber auf geometrische Forderungen stützen muss.

Eine auf Raumnetze von homologen Punkten gestützte Strukturtheorie der Krystalle ist eine Fiction, welche unseren Geist erfreut und unsere Gedanken auf neue Bahnen führt, aber sie bleibt doch immer eine geometrische Fiction. Es ist selbstverständlich, dass wir in jedem homogenen Mittel homologe Punkte und Axen construiren können, in jedem Krystall nicht weniger wie in jedem Gestein, aber das Raumnetz als Träger der Materie bleibt doch leer, und wir erfahren durch die homologen Punkte über letztere soviel wie nichts.

---

[1] V. Goldschmidt: Ueber Entwickelung der Krystallformen. Zeitschr. f. Krystall. **28**. 1897. 1 u. 414.

E. v. Fedorow: Beiträge zur zonalen Krystallographie. Zeitschr. f. Krystall. **35**. 1902. 25, 75.

V. Goldschmidt: Ueber Harmonie und Complication. Berlin 1901.

C. Viola: Beziehung zwischen Cohäsion, Capillarität und Wachsthum der Krystalle. Zeitschr. f. Kryst. **36**. 1903. 558.

U. Panichi: L'omologia e la cristallografia zonale. Accad. R. delle scienze di Torino. 1903.

[2] E. von Fedorow. Theorie der Krystallstructur. Zeitschr. f. Kryst. **36**. 1902. 209—233.

Wollen wir in einem Krystall ein Netz von homologen Punkten einschliessen, so bleibt uns keine andere Methode übrig als die von JORDAN, welche wir sowohl an die Strukturtheorie von BRAVAIS als auch an diejenige von SOHNCKE-FEDOROW anpassen können. Ziehen wir dagegen vor, von irgend welcher Strukturtheorie abzusehen, wie ich gethan habe, so können wir ebensogut aus dem Principe der Homogenität alle Consequenzen ziehen, wie sie sich aus der Strukturtheorie ergeben.

Miscellanea.

Die **75. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte** findet in den Tagen vom 21.—26. September in Cassel statt. Von den in Aussicht genommenen Vorträgen sind u. a. die folgenden zu erwähnen:

I. Montag, den 21. September:

Prof. LADENBURG aus Breslau über den »Einfluss der Naturwissenschaften auf die Weltanschauung«.

II. Mittwoch, den 23. September:

1. Prof. A. PENCK aus Wien über »Die geologische Zeit«.
2. Prof. G. S. SCHWALBE aus Strassburg über »Die Vorgeschichte des Menschen«.

III. Donnerstag, den 24. September:

Prof. SCHWARZSCHILD (Göttingen) über »Astronomische Mechanik«.

IV. Freitag, den 25. September:

W. RAMSAY aus London über »Das periodische System der Elemente«.

Personalia.

Der Privatdozent der Geologie an der Techn. Hochschule in München Dr. **Franz Bauer** verunglückte am 21. Juni d. J. auf einer Exkursion bei Tegernsee.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Neuwirth, Vincenz: Neue mineralogische Mittheilungen über die Umgebung von Zöptau.
Verh. d. naturf. Vereins Brünn. 40. 1901. Brünn **1902**. 84—92 mit 4 Abbildungen im Text.

Nositz, Rud.: Eisenglanz nach Eisenspath. Eine interessante Pseudomorphose.
Jahresber. d. naturw. Vereins Elberfeld. **10**. 1903. 107—111 mit 1 Fig. im Text.

Schafarzik, F.: Ueber die Steinindustrie auf der Pariser Weltausstellung 1900.
Jahresber. d. k. ungar. geol. Anstalt für 1900. Budapest **1902**. 184—202.

Zambonini, F.: Beiträge zur Mineralogie Piemonts. (Forts.)
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 117—124.

Petrographie. Lagerstätten.

Klein, C.: Ueber die am 7. Mai 1902 vom Vulkan Soufrière auf St. Vincent ausgeworfene vulkanische Asche.
Sitz.-Ber. k. preuss. Akad. Wiss. Berlin. Math.-phys. Cl. XXX. **1902**. 993—994.

Krusch, P.: Ueber neue Kobaltaufschlüsse im Thüringer Walde.
Zeitschr. d. d. geol. Ges. 54. **1902**. 55—62.

Timkó, E.: Agrogeologische Verhältnisse der Gemarkung von Udvard, Perbete, Bagota, Imely, Naszvad, Bajs (Comitat Komérom) und der Umgebung der Stadt Ersekujvár (Comitat Nyitra).
Jahresber. d. k. ungar. geol. Anstalt für 1900. Budapest **1902**. 174—183.

Treitz, P.: Ueber die agrogeologische Detail-Aufnahme im Jahre 1900.
Jahresber. d. k. ungar. geol. Anstalt für 1900. Budapest **1902**. 151—161.

Wolfstrigl-Wolfskron, M. von: Die Tiroler Erzbergbaue 1301—1665.
Verl. Wagner, Innsbruck **1903**. 473 pag.

Zirkel, F.: Ueber Urausscheidungen in rheinischen Basalten.
Abhandl. d. math.-phys. Cl. Kgl. sächs. Ges. d. Wissensch. **28.** 1903. 103—198.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Stromer, E.: Ein Beitrag zu den Gesetzen der Wüstenbildung.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 1—5.

Stuart-Menteath, W.: Los fenómenos volcánicos de los Pirineos.
Bol. Soc. Aragonesa de Ciencias Naturale Zaragoza. I, 4. **1902.** 68—76 u. I, 5. 1902. 86—99.

Suess, Ed.: Ueber heisse Quellen.
Verh. d. Ges. deutsch. Naturf. u. Aerzte. 74. Versamml. Karlsbad. I. 1903. 133—151.

Szontagh, Th. von: Bericht über geologische Studien auf der Pariser internationalen Ausstellung im Jahre 1900.
Jahresber. d. k. ungar. geol. Anstalt für 1900. Budapest **1902.** 203—231.

Wachter, Wilhelm: Die kaukasisch-armenische Erdbebenzone.
Zeitschr. f. Naturwissensch. **75.** 1903. 53—64.

Waldschmidt, E.: Dolinen im mitteldevonischen Kalk bei Elberfeld.
Jahresber. d. naturw. Vereins Elberfeld. **10.** **1903.** 113—124 mit 2 Taf.

Wolff, W. und **Kissling**, R.: Eine Tiefbohrung auf dem Gelände der Petroleumraffinerie zu Bremen. Wolff: Das geologische Profil. Kissling: Chemische Untersuchung des erbohrten Wassers.
Abhandl. herausgegeben vom Naturwissensch. Verein zu Bremen. **27.** 2. Heft. **1903.** 419—424.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Denckmann, A.: Ueber Goniatitenfunde im Devon und im Carbon des Sauerlandes.
Zeitschr. d. d. geol. Ges. 54. **1902.** pag. 55.

Haycock, Ernest: The geological history of the Gaspereau Valley, N. S.
The proceed. and transact. Nova Scotia Institute Science, Halifax. **10.** 3. part. 1902. 361—375 mit 1 Taf.

Kennard, A. S. and **Warren**, S. H.: The blown sands and other deposits of Towan Head, Newquay, Cornwall.
Geol. Magazine. **1903.** 19—25.

Koken, E. und **Noetling**, F.: Geologische Mittheilungen aus der Saltrange (Pandschab). No. III. Die wahrscheinliche Entstehung der Facettengeschiebe.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 97—103.

Michael, R.: Ueber einen Fundpunkt von mariner Fauna im oberschlesischen Steinkohlengebirge.
Zeitschr. d. d. geol. Ges. 54. **1902.** 63—67.

Pálfy, M. von: Die oberen Kreideschichten in der Umgegend von Alvincz.
Mitth. a. d. Jahrb. d. k. ungar. geolog. Anstalt. XIII, 6. **1902.** 240—348. Taf. XIX—XXVII.

Rehbinder, B. von: Ueber die Gliederung des braunen Juras in Polen (d. h. in SW.-Russisch-Polen, in Oberschlesien und im Norden Galiciens).
Zeitschr. d. d. geol. Ges. 54. 1902. 107—110.

Reusch, Hans und **Kolderup**, Carl Fred.: Fjeldbygningen og bergarterne ved Bergen.
Bergens Museums Aarbog **1902.** No. 10. 77 pag. mit 19 Abbild. im Text u. einer geol. Karte; norwegisch mit deutschem Resumé.

Schrammen, A.: Ueber den Horizont der *Thecosiphonia nobilis* Roem. sp.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 19—23.

Waldschmidt, E.: Zur Lenneschieferfrage.
Jahresber. d. naturw. Vereins Elberfeld. 10. **1903.** 125—128 mit 1 Fig. im Text.

Weber, M.: Der indo-australische Archipel und die Geschichte seiner Thierwelt.
Verh. d. Ges. deutsch. Naturf. u. Aerzte. 74. Versamml. Karlsbad. I. 1903. 51—62.

Palaeontologie.

Denckmann, A.: Ueber einige weniger bekannte Clymenien aus dem Dasberger Kalke von Braunau im Kellerwalde bezw. vom Dasberge im Sauerland.
Zeitschr. d. d. geol. Ges. 54. 1902. 53—55.

Diener, C.: Noch ein Wort über den Typus der Gattung *Pseudomonotis.*
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 17—19.

Dollfuss, G. et **Dautzenberg**, Ph.: Nouvelle liste de Pélécypodes et Brachiopodes du miocène moyen du nord-ouest de la France.
Journ. Conchiolog. Paris 1901. XLIX. p. 229.

Dollo, L.: Les ancêtres des Mosasauriens.
Bull. scientif. de la France et de la Belgique. XXXVIII. **1903.** 3 p.

Fischer, F.: Ueber *Aspidiaria.*
Zeitschr. d. d. geol. Ges. 54. 1902. 113—114.

Fraas, E.: *Thalassemys marina* E. Fraas aus dem oberen weissen Jura von Schnaitheim nebst Bemerkungen über die Stammesgeschichte der Schildkröten.
Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württ. 1903. 72—104. 3 Taf. u. 3 Fig.

Gorjanovic-Kramberger, K.: Palaeontologische Beiträge. (Fische.)
Mitth. a. d. Jahrb. d. k. ungar. geolog. Anstalt. XIV, 1. 1902. 1—21. Taf. I—IV.

Gortani, M.: Nuovi fossili raibliani della Carnia.
Revista ital. di Paleontol. Bologna 1902. 76—94. Taf. VIII—IX.

Gürich, G.: Steinerne Urkunden aus Schlesiens Vorzeit.
1902. 7 pag.

Harmer, S.: On the morphology of the Cheilostomata.
Quart. Journ. Microscop. Soc. XLVI. 1902. 63—350. Taf. 15—18.

Hay, O. P.: Description of two species of extinct tortoises, one new.
Proceed. Acad. Natural Science Philadelphia. **54.** part. II. 1902. 383—388.

Haycock, Ernest: Fossils, possibly triassic, in glaciated fragments in the Boulder Clay of Kings County, N. S.
The proceed. and transact. Nova Scotia Institute Science, Halifax. **10.** 3. part. 1902. 376—378.

Hrdlicka, A.: The crania of Trenton, New Jersey, and their bearing upon the antiquity of man in that region.
Bull. Amer. Mus. of Nat. Hist. XVI, art 3. **1902.** 23—62. Taf. I—XXII.

Johnson, J. P.: Fossil and recent shells in Cornwall.
Geol. Magazine. **1903**. 25—28.

Lamplugh, G.: Belemnites of the Faringdon »Sponge gravels«.
Geol. Magazine. **1903.** 32—34.

Leriche, M.: Les Poissons paléocènes de la Belgique.
Mém. Mus. d'Hist. Nat. de Belgique. II. 1902. 1—47. 3 Taf.

Loriol, P. de: Notes pour servir à l'étude des Echinodermes.
II. sér. fasc. 1. 52 pag. 3 Taf. Verl. Georg, Basel und Genf und Friedländer, Berlin 1902.

Longhi, P.: Cephalopoda della fauna triassica di Val di Pena presso Lorenzago.
Revista ital. di Paleontol. Bologna **1902.** 53—61. Taf. III—IV.

Lovisato, D.: Le specie fossili finora trovato nel Calcare compatto di Bonaria, e di San Bartolomeo.
Cagliari 1902. 21 pag.

Lucas, F. A.: Notes on the osteology and relationship of the fossil birds of the genera *Hesperornis*, *Hargeria*, *Baptornis* and *Diatryma*.
Proceed. U. S. Nationial Museum. XXVI. Washington 1903. 545—556. 8 Fig.

Maplestone, C. M.: Further descriptions of tertiary Polyzoa of Victoria.
Proceed. R. Soc. Victoria. Pt. I, **1898**, XI, 14—22, 2 Taf. Pt. II, **1899**, XII, 1—12, 1 Taf. Pt. III, **1899**, XII, 162—169, 2 Taf. Pt. IV, **1900**, XIII, 1—9, 1 Taf. Pt. V, **1900**, XIII, 183—190, 2 Taf. Pt. VI, **1900**, XIII, 204—213, 2 Taf. Pt. VII, **1901**, XIV, 65—74, 2 Taf. Pt. VIII. **1902**, XV, 17—27, 2 Taf.

Mayer-Eymar, K.: Liste der nummulitischen Turritelliden Egyptens auf der geologischen Sammlung in Zürich.
Vierteljahresschr. der naturf. Ges. Zürich. XLVII. 1902. 8 pag. 1 Taf.

Merriam, J. C.: Triassic Ichthyopterygia from California and Nevada.
Univ. of California Publications. Bull. of the Dep. of Geology. III. Berkely 1902. 63—108. Taf. 5—16.

Meunier, St.: Cardite nouvelle des environs de Pierrefitte près Etampes.
Bull. Mus. d'Hist. nat. Paris. No. 4. 1902.

Neviani, A.: I Briozoi pliocenici e miocenici di Pianosa.
Boll. Soc. geol. ital. XXI. 1902. 329—343.

Neviani, A.: *Rhynchopora incurvata.*
Boll. Soc. geol. ital. XXI. 1902. 260—263.

Newton, E. T.: The Elk (Alces machlis, Ogilby) in the Thames Valley.
Quart. Journ. geol. Soc. London. LIV. 1903. 80—90. 1 Taf.

Newton, R. Bullen: *Ctenostreon Burckhardti* n. sp. from the middle oolites of Switzerland.
Proceed. of the Malacological Society. V, 3. 1902. 245—247. 1 Taf.

Ortmann, A. E.: The geographical distribution of freshwater Decapodes and its bearing upon ancient geography.
Proceed. Amer. Philos. Soc. XLI. No. 171. 1902. 247—400. 8 Taf.

Peron, A.: Etudes paléontologiques sur les terrains du département de l'Yonne. II. Les Néréidés des terrains jurassiques.
Bull. Soc. Sc. hist. et nat. de l'Yonne. Auxerre 1902. 35 p. 1 Taf.

Počta, Ph.: Ueber die Anfangskammer der Gattung *Orthoceras* Breyn.
Sitz.-Ber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. Prag. 1902. 6 pag. 1 Taf.

Reed, F. R. Cowper: Woodwardian Museum notes: Some Wenlock Species of Lichas.
Geol. Magazine. 1903. 2—12. 1 Pl.

Reis, O M.: Ueber ein Exemplar von *Acanthodes Bronni.*
Morphologische Arbeiten. VI. Jena 1901. 3 Taf.

Rohon, J. v.: Beiträge zur Anatomie und Histologie der *Psammosteiden.*
Sitz.-Ber. k. böhm. Ges. d. Wiss. 1901. 2 Taf.

Seguenza, L.: Vertebrati fossili della provincia di Messina. Pt. sec. Mammiferi e Geologia del piano pontico.
Boll. Soc. Geol. Ital. XXI, 1. 1902. 115—175. Taf. V—VII.

Sherlock, R. L.: The foraminifera and other organisms in the raised reefs of Fiji.
Bull. Museum compar. zoology Harvards College. 38. Geol. series. 5. No. 8. 1903. 349—365 mit 13 Fig. im Text.

Springer, Ada: On some living and fossil snails of the genus *Physa*, found at Las Vegas, New Mexico.
Proceed. Acad. Natural Science Philadelphia. 54. II. Part. 513—516 mit 1 Taf.

Steinmann, G.: *Milleporidium*, eine *Hydrocoralline* aus dem Tithon von Stramberg.
Beitr. z. Palaeont. u. Geologie Oesterreich-Ungarns und des Orients. XV, 1. Wien 1903. 1—8. 2 Taf.

Walcott, Ch. D.: Cambrian Brachiopoda: *Acrotreta; Linnarssonella; Obolus*, with descriptions of new species.
Proceed. U. S. National Museum. XXV. 1902. 577—612.

Whiteaves, J. F.: On the genus *Trimerella*, with description of two supposed new species of that genus from the silurian rocks of Kerwatin.
Ottawa Naturalist. XVI. 1902. 139—143. Taf. II—III.

Woodward, H.: Devonian Trilobites of Cornwall.
Geol. Magazine. **1903.** 28—32. 1 Fig.

Yakowlew, N.: Einige Bemerkungen über die triassischen Ichthyosaurier.
Verh. kais. russ. min. Ges. XL, 2. 1902. 1—4.

Yakowlew, N.: Neue Funde von Trias-Sauriern auf Spitzbergen.
Verh. kais. russ. min. Ges. XL, 1. 1902. 179—202. 1 Taf.

Zittel, K. A. von and **Eastmann**, Ch. R.: Textbook of Palaeontology. Vol. II.
London, Macmillan & Co. 1902. 283 pag. 373 Fig.

Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Die Resultate der petrographischen Untersuchung des Gross-Venedigerstockes in den Hohen Tauern und die daraus sich ergebenden Beziehungen für die Geologie der Centralalpen überhaupt.

Von **E. Weinschenk** in München.

München, petrographisches Seminar, Juni 1903.

Vor einer grösseren Reihe von Jahren legte ich in diesem Jahrbuch[1] kurz die Beobachtungen dar, zu welchen das Studium der jüngsten Eruptivgesteine des Gross-Venedigerstockes und benachbarter Gebiete Anlass gegeben hatte. Der Abschluss jener Untersuchungen wurde durch die Nothwendigkeit hinausgeschoben, aus dem Gesammtgebiete der Centralalpen ein möglichst vollkommenes Vergleichsmaterial zusammenzustellen, um an demselben die in dem engeren Gebiete gewonnenen Anschauungen auf ihre Richtigkeit zu prüfen. Jetzt bin ich in der Lage, den Abschluss meiner Arbeiten auf einer um vieles breiteren Basis zu geben, als das in jener Abhandlung der Fall war. Doch soll hier nur eine kurze Uebersicht der wichtigsten Resultate dargelegt werden, die ausführliche Darstellung erfolgt ebenso wie früher in den Abhandlungen der kgl. bayr. Akademie der Wissenschaften.

Wie schon bemerkt wurde, bezogen sich die früheren Untersuchungen hauptsächlich auf die in ihren Lagerungsverhältnissen wie in ihrer petrographischen Beschaffenheit als eruptive Bildungen chrakterisirten Gesteine: die Peridotite und die Umwandlungsprodukte derselben, die Serpentine, welche in zahlreichen, aber meist recht untergeordneten Vorkommnissen in dem speciellen Gebiete beobachtet wurden, sowie auf das granitische Centralgestein, welches den Kern des Gebirges bildet, und das ich

[1] N. Jahrb. 1895, I, 221.

wegen zahlreicher, von normalen Graniten abweichender Eigenschaften mit dem Namen des Centralgranits unterschied. Dieser Name deckt sich in der Hauptsache mit dem in der Schweizer Geologie gebräuchlichen Ausdruck »Protogin«, der aber nicht übernommen werden konnte, weil diese als echt intrusive Bildungen erkannten Gesteine doch nicht wohl als das »zuerst gewordene« bezeichnet werden dürfen. Der Name Protogin hatte nur so lange Berechtigung, als man in den Gesteinen echte archäische Gneisse vom Charakter der ersten Erstarrungskruste unseres Planeten vermuthen konnte; wenn trotz des Nachweises der intrusiven Entstehung dieser Gesteine, auch von Seiten mehrerer Schweizer Petrographen, der Name Protogin aufrecht erhalten wird, so ist darin meines Erachtens nur eine Quelle fortdauernder Missverständnisse gegeben, welche gerade in den hier in Betracht kommenden, schwierigen Verhältnissen möglichst vermieden werden sollten.

Meine neueren Studien beschäftigen sich in erster Linie mit den Schiefergesteinen, welche das centralgranitische Massiv umhüllen, und die schon von dem ersten Geologen, welcher den Gross-Venediger eingehender studirte, von Dyonis Stur, mit dem Namen der Schieferhülle zusammengefasst wurde, welche dieser in Gegensatz zu dem Centralgneiss setzte.

Um den ganzen geologischen Aufbau des Gross-Venedigermassivs kurz zu charakterisiren, mag hervorgehoben werden, dass die granitischen Massen desselben Ausläufer des Ahrnthaler Hauptkamms darstellen, welche in mehreren, durch Schiefermittel von meist ziemlich untergeordneter Mächtigkeit getrennten Zungen sich in das Gebiet vorstrecken. Die mächtigste derselben, das eigentliche Centralmassiv des Gross-Venedigers selbst, welches ebenso wie die übrigen in der Hauptsache dem westsüdwestlich—ostnordöstlichen Streichen der Schiefer folgt, ist etwas nach Norden vorgeschoben, so dass seine südliche Grenze im Westen des Gebietes, z. B. am Maurer Thörl, den Hauptkamm selbst streift. Gegen Osten zu läuft diese Masse zungenförmig aus, um in den alleröstlichsten Theilen des Gebietes, am Weissenecker Boden, unter den Schiefern zu verschwinden. Auch die übrigen granitischen Einlagerungen, von welchen auf der Nordabdachung mindestens zwei isolirte beobachtet werden können, zeigen dieselben Verhältnisse, nur dass sie schon in dem Kamm, welcher das Habachthal vom Hollersbachthal trennt, unter die Schiefer untertauchen. Im Hollersbachthal selbst sind, abgesehen von schmalen, meist aplitischen Bändern, bis zum Centralmassiv hin nur grüne Schiefer mannigfaltiger Art vorhanden. Es tritt also eine bemerkenswerthe Unsymmetrie von West nach Ost deutlich hervor, in den westlichen Thälern sind die meist recht gneissartigen Granite weit vorherrschend, zwischen welchen nur ganz schmale Bänder eigentlicher Schiefergesteine vom Charakter der Paragneisse von

Rosenbusch oder der Amphibolite und Grünschiefer eingeklemmt sind, welche sich nach Osten mehr und mehr verbreitern, um schliesslich im Hollersbachthal die allein herrschende Rolle zu spielen.

Noch mehr tritt eine Unsymmetrie deutlich hervor, wenn man die Nordabdachung mit dem Südabhang des Gebirgsstockes vergleicht, so dass man gleich von vornherein behaupten kann, dass kein Gesteinstypus, der auf der einen Seite eine Rolle spielt, auch auf der andern in grösserer Ausdehnung vorkommt. Mächtigere Einlagerungen granitischer Gesteine fehlen auf der Südseite völlig und das Centralmassiv wird hier zunächst von einer breiten Zone glimmerschieferähnlicher Gesteine umhüllt, innerhalb deren mannigfache interessante Einlagerungen auftreten. Abgesehen von schmalen und breiteren Lagen aplitischer Gesteine, welche selten den Charakter eigentlicher Gänge annehmen, sind die Glimmerschiefer selbst in verschiedenstem Maasse feldspathführend, so dass man bald die petrographische Beschaffenheit eigentlicher Gneisse findet, welche, wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, nur als Mischungen des Centralgranits mit dem Glimmerschiefermaterial aufgefasst werden können, bald knotenartig ausgebildete echte Granat- resp. Zoisitglimmerschiefer auftreten. Endlich ist je im Hangenden und im Liegenden dieser Zone eine Einlagerung graphitreicher Schiefer vorhanden, welche ganz besonderes Interesse wachrufen.

Es folgt auf diese Gneissglimmerschieferzone eine weniger mächtige Gesteinsserie, die nach dem vorherrschenden Gesteine als die Zone der Eklogite bezeichnet werden kann; auch hier trifft man allerlei Einlagerungen, theils lagerartige Mineralneubildungen, namentlich aber recht charakteristische Knotenbildungen und untergeordnet hochkrystallinische Zipoline. Die äusserste, mächtigste Zone bilden endlich wechselnde Kalkglimmerschiefer und Chloritschiefer, ersterer öfter in graue Kalke, in schwarze graphitische Schiefer oder auch in Quarzite übergehend, letztere häufig durch Epidotlagen gelb gebändert und auch mit den Kalkglimmerschiefern durch mannigfache Uebergänge verbunden. In dieser letzteren Reihe treten besonders zahlreich die Einlagerungen von Serpentin auf, welche indess auch in der Gneisglimmerschieferzone, z. B. am Happ, nicht fehlen.

Während auf der Südseite in Folge des Auftretens der nicht wenig mächtigen Gneissglimmerschieferzone, deren Gesteine namentlich makroskopisch von dem schiefrigen Centralgranit oft kaum zu unterscheiden sind, die Grenze des Granites gegen die Schiefer nicht exakt festgelegt werden kann, sind die Verhältnisse an der Nordabdachung im Allgemeinen klarer. Eigentliche Mischungen von Schiefern mit granitischem Material sind hier an sich seltener, und da die grünen Schiefer gewöhnlich nur wenig schiefrig sind, legen sich, namentlich in den eigentlichen Berührungsgebieten

der beiden Gesteine, die Abzweigungen des Granites auch gewöhnlich nicht parallel zum Streichen der Schichten, sondern vielmehr quer dazu; hier findet man eine gangförmige Verästelung des Granites in seinem Nebengestein in ausgedehntem Maasse und die intrusive Entstehung des Granites wird bei Beobachtung der Verhältnisse namentlich im obersten Hollersbachthal besonders klar.

Die zahlreichen Granitapophysen, welche z. B. am Weissenecker Boden im obersten Hollersbachthal die hier oft recht grobkörnigen Amphibolite durchsetzen, werden mit der Entfernung vom Granit selbstverständlich an Zahl und Ausdehnung geringer, zeigen dann auch viel häufiger lagerartigen Charakter, so dass sie stellenweise den Eindruck wechselnder Schichtensysteme hervorbringen. Mit der Entfernung vom Granit wird auch die krystallinische Beschaffenheit der grünen Schiefer durchschnittlich geringer und an Stelle der eigentlichen Amphibolite, deren Bestandtheile makroskopisch noch deutlich erkennbar sind, treten immer phyllitartigere Grünschiefer. Doch ist die Abgrenzung der petrographisch verschiedenen Horizonte im Gebiete nicht durchzuführen, da oft die mannigfaltigsten Gesteine der beiden Reihen in buntem Durcheinander auftreten. Einlagerungen abweichender Art sind hier viel seltener; abgesehen von den meist aplitisch ausgebildeten lagerartigen Granitapophysen, welche die Schiefer nicht selten ganz zerstückeln und sich dann mit Granat, Zoisit etc. beladen, sind nur wenige und untergeordnete Einlagerungen von Glimmerschieferähnlichen Charakter vorhanden.

Die mikroskopische Gesteinsanalyse liefert eine Reihe von Beobachtungen, welche im höchsten Grade auffallend sind. In erster Linie zu betonen und wohl unter allen Beobachtungen die wichtigste für die Auffassung der genetischen Verhältnisse ist in dem Mangel mechanischer Strukturen gegeben, welcher die Gesammtheit der Gesteine der Schieferhülle, inclusive der gneissartigen Glimmerschiefer und der Aplite auszeichnet. Gegenüber dem Centralgranit, welcher allenthalben auf das intensivste in seinem inneren Gefüge zerrüttet ist, erscheint die Beschaffenheit der Schiefer doppelt auffallend, zumal da selbst sehr grobkörnige quarzitische Lagen von jeder Zertrümmerung verschont sind. Wohl treten auch hier stellenweise deutlich kataklastische Phänomen hervor, aber diese sind auf untergeordneten Partieen innerhalb der verschiedensten Gesteine beschränkt, es sind locale Erscheinungen, welche mit der Allgemeinheit der mechanischen Strukturen im Granit in keine Parallele gestellt werden können. Weitaus der grössten Zahl der verschiedenartigsten Schiefer fehlt jede Andeutung einer mechanischen Struktur.

Ein zweiter Punkt, der hervorgehoben zu werden verdient, ist die ungemein weite Verbreitung des Turmalins, der in den verschiedensten Schiefern — bald häufiger, bald weniger häufig, bald makroskopisch hervortretend, bald erst bei starker Vergrösserung nachweisbar — aufgefunden wurde. Dieses Mineral fehlt keinem

Gesteinstypus völlig, ist aber in den deutlich schiefrigen Abarten in grösserer Menge vorhanden, als in solchen, deren Schieferung mehr in den Hintergrund tritt. In allen Fällen charakterisirt sich der Turmalin als eine der jüngsten Bildungen in diesen Gesteinen.

Ebenfalls von besonderer Wichtigkeit ist die Verbreitung helizitischer Strukturen, d. h. das Hindurchsetzen der ursprünglichen, oft stark gefalteten Schichten durch grössere, neugebildete, und durchaus nicht gestörte Einsprenglinge, welche in hervorragend schöner Ausbildung in den verschiedenartigsten Schiefern des Südabhangs des Gross-Venedigers die Regel ist, in jenen der Nordabdachung aber, auch bei äusserlich recht grosser Aehnlichkeit im petrographischen Habitus im Allgemeinen fehlt. Die Gesteine der südlichen Schieferhülle erweisen sich schon dadurch als ursprünglich vorherrschend schichtige Bildungen, während jene der Nordseite diesen Charakter im Allgemeinen vermissen lassen, wenn sie auch in ihrem heutigen Zustand, als Amphibolite oder Grünschiefer immerhin einen deutlich schiefrigen Habitus an sich tragen.

Aber auch in anderer Beziehung tritt dieser Unterschied in den beiden Gesteinsgruppen deutlich hervor. Die Gesteine der Nordseite haben insgesammt die Zusammensetzung normaler saussuritisirter und uralitisirter basischer Eruptivgesteine. Sie bestehen aus Feldspath, grüner meist schilfiger Hornblende und Klinozoisit, letzterer in besonders wechselnden Quantitäten. Der Feldspath ist, wie überhaupt in den meisten der untersuchten Schiefer, nicht zwillingslamellirt, konnte aber trotzdem mit Hülfe der Spaltrisse hier wie in allen übrigen Schiefern nach der Methode von Fouqué als echter Albit bestimmt werden, neben welchem untergeordnet und oft als randliche Fortwachsung desselben Oligoklas auftritt. Die verschiedenen Mineralien sind bald beliebig durcheinander gemischt, bald in recht scharf aneinander absetzenden Lagen abgegrenzt, eine deutliche Bänderung der Gesteine hervorbringend. Ausser denselben ist Biotit, oft schon makroskopisch erkennbar, allenthalben vorhanden; dagegen sind in weitester Verbreitung zu beobachten die Titansäuremineralien Titanit, Titaneisen und Rutil, ferner Schwefelkies und Apatit. Hervorzuheben ist die nicht selten vorzüglich ausgebildete Pflasterstruktur und der Reichthum an Einschlüssen, welcher alle Mineralien dieser Gesteine auszeichnet.

Was die ursprüngliche Gesteinsbeschaffenheit anlangt, so lässt die mikroskopische Untersuchung nirgends weder Reste der ursprünglichen Struktur noch des Mineralbestandes deutlich hervortreten. Makroskopisch aber beobachtet man derartiges nicht allzuselten, so findet man namentlich verbreitet lichte, scharf umgrenzte Saussuritpseudomorphosen in den dunkelgrünen Amphiboliten, deren leistenförmige Ausbildung auf ursprüngliche Einsprenglinge von basischem Plagioklas hinweisen oder man sieht an den

vom Wasser glattgescheuerten Blöcken die charakteristische Erscheinung der ophitischen Struktur der Diabase. Beide Strukturformen sind nicht wenig verbreitet und weisen auf den Ursprung der Amphibolite und Grünschiefer hin.

Ganz abweichend sind alle Erscheinungen auf dem Südabhang. Aehnlich in Beziehung auf ihre chemische Zusammensetzung mit den eben besprochenen Gesteinen sind hier die Eklogite und die Chloritschiefer, erstere dem Granit näherliegend und durch einen ständigen Gehalt an Granat ausgezeichnet, letztere den Hauptheil der äusseren Hülle bildend und meistens nicht arm an Klinochlor, der zum grossen Theil die schilfige Hornblende der Grünschiefer ersetzt. Der hauptsächliche Unterschied dieser Gesteine gegenüber den obigen besteht in der Häufigkeit von mehr oder minder mächtigen Einlagerungen von abweichender Zusammensetzung und zwar von der Zusammensetzung kalkiger und kieseliger Sedimente, welche jetzt z. Th. als Knotenglimmerschiefer, z. Th. als Kalkglimmerschiefer vorliegen, und mit welchen die Eklogite und Chloritschiefer stets durch Uebergänge verbunden sind, Vorkommnisse, welche auf der Nordseite überhaupt fehlen. In den Chloritschiefern tritt dementsprechend auch die eine ursprüngliche Schichtung andeutende helizitische Struktur neben der Pflasterstruktur in besonders charakteristischer Weise hervor. Local trifft man unter diesen grünen Schiefern auch solche, in welchen kleine, meist kurz rektangulär begrenzte Saussuritknoten eine ursprüngliche porphyrische Struktur verrathen, andererseits aber nehmen die Gesteine einen nicht unbedeutenden Gehalt an Quarz und Kalkspath, meist von graphithaltigem Sericit begleitet, auf, so dass nur die eine Möglichkeit vorliegt, dass der grösste Theil der hier auftretenden Eklogite und Chloritschiefer aus ursprünglichen Tuffen hervorging. Strukturell allerdings ist in dieser Beziehung kein Rest erhalten.

Ein besonderes Interesse verdient noch die den Centralgranit direkt begrenzende Gneissglimmerschieferzone mit ihren Einlagerungen von Albit-, resp. Granat- oder Turmalinführenden Graphitschiefern, welch letztere ausserordentlich intensiv gefältete Knotenschiefer sind, die unter dem Mikroskop das hervorragendste Beispiel helizitischer Struktur darstellen. Die eigentlichen Glimmerschiefer dieser Zone sind im Allgemeinen quarzreiche Muskowitschiefer mit Granat, in welchen untergeordnet auch etwas Albit auftritt. Ihre Struktur ist dieselbe wie in den übrigen Schiefern. Schichtenweise und oft in nicht unbedeutender Mächtigkeit kommen zu diesen Mineralien hinzu unzweifelhafte Bestandtheile des Centralgranits: Der Gehalt an Feldspath nimmt zu und man erkennt neben dem Albit des Glimmerschiefers den von Klinozoisitmikrolithen erfüllten Oligoklas des Granits, sowie Mikroperthit, welch beide den normalen Schiefern fehlen. So entwickeln sich alle möglichen Uebergänge zwischen dem normalen Glimmerschiefer

und dem schiefrigen Centralgranit, welche nur dadurch erklärt werden können, dass das granitische Material die dünnschiefrigen Gesteine hier weithin durchtränkt und resorbirt hat. Es sind eigentlich »granitisirte« Schiefer.

Während so auf der Nordabdachung trotz des äusserlich so sehr wechselnden Habitus der Gesteine eine weitgehende Einheitlichkeit in Bezug auf die Zusammensetzung herrscht, die es gestattet, all diese Gesteine unter der ROSENBUSCH'schen Rubrik der »Ortho«-schiefer unterzubringen, sind die Verhältnisse auf der Südseite viel complicirter. Man kommt hier nicht mit der Zweitheilung der Schiefer im Sinne ROSENBUSCH's durch: neben den vorherrschenden »Para«schiefern sind zwar auch »Ortho«schiefer in einiger Bedeutung vorhanden, aber besonders hervortretend sind hier Mittelglieder zwischen beiden, in welchen sich das ursprünglich eruptive mit dem eigentlich sedimentären Material mischt, und welche sich als wohl abgestufte Uebergänge jener beiden extremen Typen darstellen.

Diese Uebergänge aber haben wieder eine ganz verschiedene petrographische Bedeutung, bei den Eklogiten und Chloritschiefern war die Mischung von eruptivem und sedimentärem Material schon vorhanden als diese geologische Körper wurden, d. h. sie ist eine primäre, wie sie eben für vulkanische Tuffe bezeichnend ist. In den Gneissen dagegen ist die Vermischung erst im letzten Stadium des Werdeprocesses der Gesteine eingetreten, es liegt hier eine secundäre Durchtränkung der Schiefer mit granitischem Material vor. Die Untersuchung im Handstück und die chemische Gesteinsanalyse, welche heutzutage bei der Erforschung des Ursprungs der »krystallinischen Schiefer« so sehr in den Vordergrund gestellt werden, führen gerade bei solchen intermediären Bildungen zu einem wenig befriedigenden Resultat; hier ist nur in der eingehenden Durchmusterung ganzer Gesteinsserien die Möglichkeit einer einwandfreien Lösung des Räthsels gegeben, welches die »krystallinischen Schiefer« uns aufgeben.

Alle Gesteine der Schieferhülle des Gross-Venedigers sind metamorphische Bildungen, sie waren ursprünglich z. Th. normale, klastische Sedimente, darauf weisen die Erscheinungen der helizitischen Struktur, z. Th. waren es Eruptivgesteine, deren Charakter in einzelnen Resten gleichfalls erhalten ist. In Beziehung auf das geologische Alter derselben ist in dem Gebiet selbst kein Anhaltungspunkt zu gewinnen, nach den Beobachtungen in sonstigen Gebieten dürfte es sich um mittelpaläozoische Schichtensysteme handeln. Was aber bei eingehender Betrachtung besonders auffallend erscheint, das ist der ausgesprochene Gegensatz in der petrographischen Beschaffenheit zwischen den Gesteinen der Nordabdachung und jenen des Südabhangs, der als ein eigentlich prinzipieller erscheint und es verbietet, die beiden gegen das Centralmassiv zu einfallenden Schichtensysteme durch einen Luftsattel mit einander zu verbinden. Der fast

ausschliesslich eruptive Charakter der Gesteine der Nordseite steht dem vorherrschend sedimentären in der südlichen Schieferhülle diametral entgegen.

Schliesslich ist noch die Ursache dieser weitgehenden Veränderungen eingehender zu diskutiren. Dass der Centralgranit selbst ein eigentliches Intrusivgestein ist, welcher innerhalb der Gesteine sich verfestigt hat, innerhalb deren wir es heute noch beobachten, dafür habe ich in meiner frühern Abhandlung Beweise in grosser Anzahl erbracht. Die prächtige Ausbildung der granitischen Apophysen, die namentlich auf der Nordseite des Gross-Venedigers die Contactzonen auszeichnet, ist eine zu charakteristische Erscheinung, um irgend eine andere Deutung zu gestatten, und in derselben Richtung weisen die allenthalben vorhandenen lagerartigen Apophysen wie die eigenthümliche Beschaffenheit der Gneissglimmerschieferzone. Ich habe seinerzeit betont, dass die eigenartige Erscheinungsform, welche den Centralgranit von normalen Graniten unterscheidet, nur durch den während der Erstarrung des Gesteins wirkenden Gebirgsdruck zu erklären ist; die Beschaffenheit der Schiefer mit ihrem Mangel mechanischer Strukturen beweist, dass nach der krystallinischen Umbildung derselben Verschiebungen in regionaler Ausdehnung nicht mehr stattgefunden haben. Es fehlen nun aber diese mechanischen Strukturen nicht nur den Schiefern selbst, sondern auch in den Apliten und den aplitartigen Granitapophysen, welche doch auf das Nächste mit der Intrusion des Granites zusammenhängen, vermisst man solche so gut wie ganz. Wenn einestheils die völlig zerrüttete Beschaffenheit des Granites selbst den unumstösslichen Beweis liefert, dass bedeutende Massenbewegungen noch stattfanden, als der grösste Theil des Magmas schon verfestigt war, so wird durch den Mangel solcher Erscheinungen in den Apliten der Abschluss dieser Bewegungen festgelegt, der somit mit der Verfestigung des Granites selbst auf das Vollkommenste zusammenfällt.

Die contaktmetamorphische Umwandlung der Nebengesteine, welche auf die von dem erstarrenden Granit abgegebenen Mineralbildner zurückgeführt werden muss, vollzog sich in den gefalteten und schon völlig deformirten Gesteinen, wohl noch unter hoher Spannung, darauf weist die Mineralcombination der meisten Gesteine der Schieferhülle hin, aber nach dem Abschluss der allgemeinen Bewegung, welche eben mit der Verfestigung des Granites selbst ihr Ende fand. Jedenfalls aber zeigt die Beschaffenheit der Schieferhülle des Gross-Venedigers mit absoluter Sicherheit, dass es nicht die gebirgsbildenden Processe gewesen sind, welchen die Umkrystallisation dieser Gesteine zuzuschreiben ist. Man kann unmöglich in denselben dynamometamorphe Bildungen erblicken. Wenn nicht der geologische Verband mit den intrusiven Granitmassen an sich schon einen deutlichen Hinweis auf den umwandelnden Agentien abgeben würde, so müsste derselbe

in all den charakteristischen Struktureigenthümlichkeiten von Contaktgesteinen gefunden werden, welche als leitender Grundzug in der Gesammtheit der Schiefer vorhanden sind.

Etwas modificirt erscheint die Contaktmetamorphose hier ja immerhin gegenüber den normalen Erscheinungen, und besonders fehlen, wie in den Centralalpen im Allgemeinen, die normalsten Contaktmineralien anderer Gebiete, wie Andalusit, Cordierit, Wollastonit etc. völlig. An ihre Stelle treten die hydroxylhaltigen Glimmer, oder specifisch sehr schwere Mineralien, Erscheinungen, welche auf hohen Druck während der Umkrystallisation dieser Gesteine hinweisen, der eben die hauptsächlichen Unterschiede gegenüber normaler Contaktmetamorphose bedingt. Der Piëzokrystallisation entsprechend ist diese daher als Piëzocontaktmetamorphose zu bezeichnen.

Es muss schliesslich noch darauf hingewiesen werden, dass die petrographische Beschaffenheit der Gesteine der Schieferhülle und ihre Unterschiede gegenüber dem granitischen Centralmassiv nur in der Weise zu deuten sind, dass Gebirgsbildung und vulkanische Thätigkeit in den allernächsten Beziehungen mit einander stehen. Der Centralgranit ist im Gefolge gebirgsbildender Processe emporgedrungen, und hat sich unter der fortdauernden Wirkung derselben verfestigt. Mit seiner Festwerdung aber sind auch die regionalen Gebirgsbewegungen zur Ruhe gekommen.

Ueber Contraktionscylinder und Blasenzüge aus dem Melaphyr von Darmstadt.

Zweite Ewiderung an Herrn Prof. G. Klemm.

Von **E. Küppers.**

Herr Klemm[1] hat kürzlich eine an mich gerichtete Entgegnung mit dem Vorwurf begonnen, ich hätte es in meinen drei Mittheilungen ganz unterlassen, eine »scharfe Definition« jener »Absonderungsgebilde« zu geben. Er ist demnach über meine Anschauungen, Blasenzüge und Cylinder betreffend, ja über den Unterschied dieser beiden Gebilde vollständig im Unklaren, glaubt aber doch meine Ansicht widerlegen zu können. Im Uebrigen habe ich schon in meinen beiden ersten Notizen[2] kurz aber genau angegeben, wie ich die von mir gefundenen Cylinder aus dem Darmstädter Melaphyr als Produkte der Contraktion beim Erkalten der Gesteinsmasse denke.

[1] Centralblatt f. Min. etc. 1903. pg. 217—228.
[2] Centralblatt f. Min. etc. 1902. pg. 481—482 u. pg. 609—610.

Klemm veröffentlicht meine Weigerung, ihm mein Material zur Verfügung zu stellen. Herr Klemm hat s. Zt. sein »Ersuchen« in eine solche Form eingekleidet, dass er sich über die Nichterfüllung desselben eigentlich nicht zu wundern braucht.

Klemm glaubt, meine Contraktionscylinder seien nur Blasenzüge, die, äusserlich blasenfrei, in ihrem Innern Blasen enthielten. Derartige Cylinder sind auch in meinem Besitz, aber von mir immer als Blasenzüge erkannt worden. Die von mir als Contraktionscylinder gedeuteten Gebilde zeigen im Durchschnitt auch nicht eine einzige Blase, wie ich schon genügend oft betont habe. Das Aussehen ist ein ganz gleichmässiges, wie das des normalen blasenfreien Darmstädter Melaphyrs.

Wenn Klemm (S. 221) schreibt, die Blasenzugscylinder lösen sich um so leichter aus dem umgebenden Gestein, je weiter die Verwitterung fortgeschritten ist, so ist dies wohl richtig. Aber die Verwitterung kommt erst in zweiter Linie in Betracht. Zuerst muss um den Blasenzug eine Cylinderkluft gewissermassen latent vorhanden gewesen sein, die ihre Entstehung nur der Contraktion verdankt. Hier findet dann die später einsetzende Verwitterung ein leichtes Angriffsfeld. Es kann dann der Blasenzug ganz aus dem Gestein herausgeschält werden, oder es entsteht eine »concentrische rostfarbige Bänderung«. Diese Deutung — wenigstens in Bezug auf die letztere Ausbildungsform — hatte ich schon in meiner ersten Erwiderung gegeben. Klemm legt jetzt der in seinem ersten Aufsatz gegebenen Erklärung der Bänderung einen ganz anderen Sinn unter und macht mir dann noch den Vorwurf, ich hätte seine Deutung falsch angeführt. Im ersten Aufsatz schrieb Klemm S. 6: »Die leichte Wassercirkulation im Blasenzuge musste natürlich hier eine besonders starke Zersetzung einleiten, und von hier aus eine Infiltration des bei der Zersetzung aus den Augiten etc. reichlich abgeschiedenen Eisenoxydes in das Nebengestein bewirken, durch welche sich die concentrische rostfarbige Bänderung des Melaphyrs um den Blasenzug erklärt.« Allerdings bemerkte er, die eben citirte sehr bestimmte Erklärung vielleicht etwas einschränkend (S. 9), dass vielleicht »durch die Anwesenheit der Gasblasen im umgebenden Magma eine Strukturveränderung bewirkt wurde, welche später die leichtere Ablösung[1] der betreffenden Gesteinspartie begünstigte«. Aus diesen unklaren und unbestimmten Worten eine Ansicht herauszulesen, wie es jetzt Klemm (S. 222) thut, dürfte wohl sehr schwer sein. In seiner Entgegnung macht er sich, ohne es vielleicht selbst zu fühlen, meine früher gegebene und auch oben kurz angedeutete Ansicht zu eigen, die er allerdings noch ausführt. Jedenfalls ist Klemm nun der Meinung, dass die Blasenzugscylinder gleichzeitig Contraktionsgebilde sind, und dass auch die öfter erwähnte »rostfarbige Bänderung« um Blasenzüge der

[1] Von mir gesperrt.

Contraktion in erster Linie ihren Ursprung verdankt. Neu ist, dass nach seiner Ansicht und wohl mit Recht hier der Ursprung der Contraktion im raschen Zusammenziehen der Gasblasen zu suchen ist.

Auf dieselbe Weise müssen nach ihm auch die von mir beschriebenen Kugeln aus dem Darmstädter Melaphyr entstanden sein. Ich bestreite gar nicht die Möglichkeit, dass auf ähnliche Weise Kugeln entstehen können, erkenne es aber auch nur als Möglichkeit an; die Kugeln sind nicht an das Vorhandensein von Blasen gebunden.

Klemm verallgemeinert obige Erklärung der Blasenzugscylinder, indem er behauptet, alle Cylinder des Darmstädter Melaphyrs seien in erster Linie Blasenzüge und erst in zweiter Contraktionsgebilde. Ich behaupte das Gegentheil, Contraktionscylinder sind nicht an die Gegenwart von Blasen gebunden, die Blasenzugscylinder sind aber gleichzeitig Contraktionsgebilde.

Sehr interessant ist der Widerspruch, der in den weiteren Ausführungen auf S. 223 liegt. Klemm schreibt: »Wenn C. Chelius annimmt, das Nebeneinandervorkommen von Blasenzügen und Säulen sei wohl möglich, lässt sich dagegen gar nichts einwenden«. Wie nun aus dem Referat im Glückauf (1902, S. 77), woraus Klemm obige Angabe entnahm, hervorgeht, versteht Chelius unter diesen »Säulen« Contraktionscylinder. Klemm giebt also die Möglichkeit zu, dass Contraktionscylinder und Blasenzüge unabhängig von einander vorkommen können, was er kurz vorher heftig bestritten hat!

Mit welchen Gründen hat also Klemm »versucht darzuthun, dass eine solche Unterscheidung« (nämlich zwischen Blasenzügen und Contraktionscylindern) »durchaus ungerechtfertigt ist?«. Was er vorbringt, hätte er in die wenigen Worte zusammenfassen können: Wenn es Contraktionscylinder gäbe, müsste ich selbst welche besitzen.

Ueber derartige rein subjektive Anschauungen im gegnerischen Lager braucht man sich nicht zu wundern, wurde doch s. Zt. mein erster Contraktionscylinder dort als »Bohrkern« gedeutet!!

Auf S. 223 spricht Klemm von der Möglichkeit, dass »durch das Aufsteigen der Gasblasen im umgebenden Magma eine Art Fluidalstruktur erzeugt worden«, worauf ihn »Herr R. Lepsius aufmerksam machte«. Dass durch diesen Vorgang Feldspathleisten parallel der Steigrichtung gestellt werden können, ist noch einzusehen, aber warum dies gerade und nur im Nebengestein stattfinden soll, ist wenig verständlich.

Klemm war früher nicht auf die Zirkel'schen Trachytcylinder vom Freienhäuschen i. d. Eifel und Nöggerath's Umläufer eingegangen, weil nach seiner Ansicht die vorliegenden Beschreibungen dieser Gebilde nicht ausreichten — die Umläufer sind u. a. beschrieben und gedeutet worden von Nöggerath, v. Dechen, C. F. Naumann, Zirkel —. Die Trachytcylinder vom Freienhäuschen sind

nun gar nicht mehr zu sehen, was auch KLEMM selbst zugiebt. Statt dessen zieht er secundäre (nach J. ROTH) Kugeln und Ellipsoide zum Vergleich mit den Darmstädter Cylindern heran. Vielleicht hätte sich KLEMM besser mit ZIRKEL's Beschreibung begnügt, als selbst auf ganz andere Gebilde einzugehen und von ihnen eine Abbildung zu liefern, auf der nichts zu erkennen ist. Auch die »vorliegenden Beschreibungen« der Umläufer hat KLEMM nicht um das Geringste ergänzen können; auch hier, wie später am Scheidsberger Basalt, geht er mehr auf secundäre Kugeln als auf Umläufer ein, jedenfalls sind letztere am Scheidsberg bei Remagen gar nicht zu sehen; der öfter in der Literatur erwähnte »Umläufer« vom Scheidsberg ist ganz anderer Natur und Entstehung als die mit demselben Namen belegten Gebilde des Siebengebirges.

Einen eigenartigen Begriff vom Wirken der Contraktion scheint KLEMM zu haben, wenn er bei Besprechung der Eifler Trachytsäulen folgenden Schluss zieht (S. 225): »Die schaalige Absonderung ist offenbar später entstanden als die säulige, da man niemals die Schalen von einer Säule oder einem Pfeiler auf benachbarte übergreifen sieht!« Zu dieser schaligen Absonderung gehören auch Cylinder. Also wenn Cylinder primär (im Sinne ROTH's) durch Contraction entstehen, müssen sie mehreren Säulen angehören! KLEMM absorbirt zur weiteren Verteidigung die DRESSEL'sche Theorie über Säulenbildung; die modernen Ansichten über das Wesen der Contraction sind aber ganz andere, wie leicht aus der Literatur ersichtlich ist. Einen ähnlich eigenartigen Schluss zieht er, nachdem er an vier Stellen (S. 218, 220, 225, 227) die »sehr unregelmässige Vertheilung« der cylindrischen Gebilde im Darmstädter Melaphyr hervorgehoben hatte, nämlich den Schluss, dass die in Rede stehenden Cylinder ganz anderer Entstehung sein müssten als die Cylinder ZIRKELS und die Umläufer. Uebrigens ist die Steinbruchstelle, wo zwei Cylinder von mir gefunden wurden, bald nach meinem zweiten Fund ganz ausser Betrieb gestellt worden.

Wenn KLEMM dann bemerkt: »Ich kann mich also vollkommen der von ZIRKEL gegebenen Erklärung dieser Gestalten anschliesen« (S. 225), so möchte ich betonen, dass ZIRKEL eine derartige Ansicht nie entwickelt hat; ZIRKEL sagt nur, die Trachytcylinder seien Contractionsgebilde, und ich glaube, aus seiner Arbeit entnehmen zu dürfen, dass er eine gleiche Bildung für dieselben annimmt wie ich.

Dass KLEMM keine Aehnlichkeit zwischen meinen Contractionscylinder und den ZIRKEL'schen Säulen und den Umläufern finden kann, liegt in dem Mangel an Schalenabsonderung bei den Darmstädter Gebilden. Die umstrittenen Cylinder sind aber nur Säulen-Embryonen und als solche gleichzeitig die idealste Ausbildung von Absonderungssäulen. Aus einer Abwesenheit von concentrischen Schalen schliessen, dass die betreffenden Gebilde keine Contractionsgestalten seien, hiesse, der

Unmasse von Basaltsäulen, die mit dem gleichen Fehler ausgestattet sind, den Ursprung durch Contraction absprechen.

Wenn also KLEMM nachweisen will, dass die von mir behauptete Aehnlichkeit, ja, ich gehe noch weiter, Gleichheit zwischen den Darmstädter Cylindern einerseits und den Eifeler Trachytcylindern und Umläufern des Siebengebirges andererseits, ja mit einer jeden Absonderungssäule nicht besteht, so mag er vor allem auch auf diese Gebilde eingehen und nicht auf ganz andere.

S. 228 meint KLEMM, meine Bemerkung, seine Blasenzüge schienen aus mikroskopischen Blasen aufgebaut, sei ganz überflüssig gewesen, da seine Abbildungen mich vom Gegentheil hätten überzeugen können. Wenn die Abbildungen erkennbar gewesen wären, vielleicht ja; so aber musste ich mich ganz auf seine Beschreibung verlassen.

Sehr eigenthümlicher Natur ist der Satz S. 225 Anm.: »Obwohl KÜPPERS diese Arbeit (gemeint ist DRESSEL, Basaltbildung) citirt, hat er doch unentwegt an seiner Deutung festgehalten,« als ob beides sich widerspräche!

Warum KLEMM dann weiter die Herren SCHAUF-Frankfurt und SCHOTTLER-Mainz citiert, ist unklar. Jedenfalls habe ich mit Herrn SCHOTTLER nie in mündlicher oder schriftlicher Unterhandlung in der von KLEMM angedeuteten Weise gestanden. Wenn Herr SCHAUF s. Zt. mir gegenüber anderer Meinung war als ich, so habe ich diese geachtet, brauche aber doch wohl nicht gegen meine eigene Ueberzeugung und Gründe diese anzunehmen.

Von Herrn Oberbergrath CHELIUS geht mir folgende Bemerkung zu:

»Im Anschluss an Ihre Erwiderung theile ich Ihnen mit, dass ich nach wie vor von dem Vorhandensein von Ihren sog. »Contractionscylindern« neben den allbekannten, gewöhnlichen Blasenzügen im Darmstädter Melaphyr überzeugt bin, und dass ich Melaphyrstücken sehr häufig begegnete, die vollständig blasenfrei sich zeigten dabei aber, wie um die Cylinder, rothbraune concentrische Ringe aufwiesen! Einer kugeligen Absonderung in dem Melaphyr bin ich gerade so oft begegnet wie in den Basalten. Die von mir vor Jahren gesammelte Melaphyrkugel, welche Herr KLEMM erwähnt und die aus vielen concentrischen Schalen herausgeschlagen worden ist, wegen einiger Blasen als isolirten Blasenraum erklären zu wollen, geht nicht an, da auch in den typisch kugelig abgesonderten Basalten des Vogelsberg je nach dem Gesteinstypus bald Kugeln ohne, bald mit grösseren oder kleineren vereinzelten oder gehäuften Blasen vorkommen. Der Gedanke an abgeschnürte Blasenzüge ist bei den Kugeln dieser Basalte ganz ebenso ausgeschlossen, wie bei den Melaphyren. Wenn also ein Cylinder

einmal einige Blasen führt, so wird er dadurch noch lange nicht zum Blasenzug. Selbst der von Herrn Klemm abgebildete sog. Blasenzug mit concentrischen braunen Ringen erscheint mir jetzt eher ein Cylinder mit einigen Blasen als ein Blasenzug zu zu sein, wenn ich denselben auch bei einer ersten flüchtigen Betrachtung nicht als Cylinder erkannte. Die gewöhnlichen stärkeren Blasenzüge im Melaphyr von Darmstadt zeigen überwiegend eine grossblasige Ausbildung mit vorherrschend unregelmässigen grossen Blasen.

Warum sollen nun gerade die angeblichen Blasenzüge vom grössten Durchmesser, d. h. die Cylinder, durch kleinere oder ganz kleine erbsenähnliche regelmässige Bläschen entstanden sein, die wirklichen dünneren Blasenzüge aber meist nur grosse Blasen aufweisen?

Abgesehen davon, dass ich vollständig blasenfreie Cylinder gesehen habe, kann ich selbst einen grossen Cylinder oder eine Kugel mit einigen kleinen Blasen nicht als Blasenzug anerkennen, dessen Wesen und Entstehung andere sind. Die etwa vorhandenen kleinen Bläschen oder Mandeln in einem Cylinder, welche denen des Melaphyrmandelsteins entsprechen, waren nicht im Stande die grossen cylindrischen Gebilde hervorzurufen.«

Anm. der Redaktion. Unsere Leser sind nun wohl über den gegenwärtigen Stand der in dieser Mittheilung besprochenen Frage so vollständig orientirt, dass die Diskussion hierüber im Centralblatt für Mineralogie etc. hiemit geschlossen werden kann.

Recente Riesentopfbildungen im Geschiebemergel der Ostseeküste.

Von **E. Geinitz.**

Mit 1 Abbildung.

Rostock, 1. Mai 1903.

Die letzte Sturmfluth vom 19. April d. J. zeigte an unserer Küste wieder in typischen Formen die verschiedenartigen Angriffsweisen des Meeres. Ich hatte gerade eine Arbeit abgeschlossen über den Verlust unserer Küste und so bot mir die Fluth eine willkommene Gelegenheit, die früheren Beobachtungen zu controlliren. Bei der Begehung des Klintes vom Fischland im nordöstlichen Mecklenburg fand ich in prächtiger Ausbildung soeben entstandene Riesentöpfe, von denen ein grösserer in beifolgender Photographie abgebildet ist.

An den durch keine oder ungenügende Bauten geschützten Steilufern pflegen die Meereswellen in der Weise zu arbeiten, dass

sie entweder den vorher gelieferten Gehängeschutt einfach wegräumen und eine neue Wand für die spätere Arbeit der Atmosphärilien vorbereiten, oder indem sie in mannigfachster Weise den Klint unterwaschen und abbröckeln, kleine Höhlen bilden, in die Diaklasen eindringen und sie wie mit einem breiten Messer ausarbeiten, Sandnester und -mulden wegnehmen, abgestürzte Quader von Geschiebemergel zu ellipsoidischen Geröllen umformen u. a. m.

Auch am Fischland waren viele jener Zerstörungsformen zu beobachten. Das hohe Ufer ist hier durch zwei dem Ufer parallele



Riesentopf-Neubildung im Geschiebemergel (Fischland).

Pfahlreihen geschützt, von denen senkrecht in die See noch zahlreiche Reihen ausgehen. Der Zweck, hinter den Parallelreihen Steine, Sand und Tang zur Ansammlung zu bringen und damit den Strand zu erhöhen, ist in manchen Fällen gelungen, an anderen Stellen aber nicht; dort sind die Pfähle ganz oder theilweise zerstört.

Es hängt diese Verschiedenheit der Wirkung jedenfalls mit der Böschung des Seegrundes zusammen, wo flacher Grund, dort waren jene Bauten ausreichend und nützlich, wo der Grund steiler abfällt, erfolgten Auskolkungen durch die Wellen vor und hinter den Pfahlreihen und konnte die See erst recht kräftig das Ufer anfressen. Einige solcher Stellen nun haben offenbar zu Strudelbildung Veranlassung gegeben. Das Wasser konnte nicht frei zurücklaufen.

wie bei dem offenen Strand, sondern wurde durch die Pfahlreste daran gehindert und musste nun innerhalb eines beschränkten Raumes in strudelnde Bewegung gelangen.

Hierbei bot der nicht schwer zu bearbeitende Geschiebemergel den Felsen, die herausgebrochenen Geschiebe die Mahlsteine. So finden wir denn auf dem Rande der Abrasionsterrasse des klippenartig abgewaschenen Geschiebemergels, sowohl auf der Sohle nahe der Böschung, als auch auf dem unteren Theile dieser selbst zahlreiche echte Riesentöpfe von typischer Form.

Bald sind sie von kreisrundem Querschnitt, bald von elliptischem, die Durchmesser schwanken zwischen 0,2 bis ca. 1 m, ihre Tiefe ist je nach dem Durchmesser bis 1,5 m. Spiralwandungen waren nicht zu beobachten, vielmehr ragen oft aus der Wand kleine Geschiebe (hier besonders viel Kreide und Feuerstein) heraus. Sie stehen vertical oder schräg gegen die Wand. Unten fand sich meist Grand und einzelne kleine Steine, in manchen lag auch nur ein grosser Stein, der natürlich wegen der kurzen Dauer der Arbeit nicht die elegante Kugelform erhalten haben konnte.

Unser Bild zeigt einen der grossen Riesentöpfe, (75 cm tief, 50 cm im Durchmesser) etwas schräg von oben photographirt, so dass man in den Topf hineinsieht. Die vordere Wand ist bis auf die untere Partie weggebrochen, am Boden steht noch Wasser, aus welchem ein Mahlstein herausragt. Der Topf ist in dem grauen, an Kreide reichen Geschiebemergel eingewaschen, die weissen Flecken auf dem Bild sind Kreidestücken.

Die Entstehung von Salz und Gyps durch topographische oder klimatische Ursachen.

Schlusswort zu der so überschriebenen J. Walther'schen Entgegnung in dieser Zeitschrift S. 211—217, 1903.

Von Dr. **Carl Ochsenius.**

Marburg, im Mai 1903.

Herr Universitätsprofessor Dr. J. Walther beendet seine gegen meine Ansichten gerichtete Entgegnung mit dem Satze: »Wenn Herr Ochsenius mir zugesteht, dass das Wüstenklima die wesentliche Vorbedingung für jede direkte Salzabscheidung in grössern Flächen ist, dann habe ich keinen Grund, gegen ihn zu streiten; denn nur das habe ich durch meine bisherigen Arbeiten erweisen wollen«.

Das ist ja herrlich! Ich kann es ohne das geringste sacrificio dell intelletto unterschreiben, weil ich unter Wüstenklima hier nur viel Wärme bei grosser Trockenheit verstehen muss.

Der Vollständigkeit wegen gehe ich jedoch noch auf einiges, was Herr WALTHER in seiner Entgegnung mir vorwirft, nothgedrungen möglichst kurz ein.

Alle meine Vorgänger, die sich mit der Erklärung der Bildung von Steinsalzlagern befasst haben, hatten nur den continuirlichen oder periodischen Zufluss von Seewasser in eine Bucht über eine Sperre im Auge, woraus Absätze wie in flachen Küstenlagunen oder wie in unsern Salzgärten entstehen; aber damit war der Mangel an Seethieren, das Fehlen der leichtlöslichen Meeressalze und das Auftreten von massigem Anhydrit als Hangendes unserer bis zu 1400 m mächtigen Steinsalzlager nicht zu deuten.

Die Lösung dieser Fragen gehört mir. Den Abfluss von Mutterlaugen über die Barre im letzten Processstadium zu constatiren und damit die Formation des Anhydrithutes klar zu legen, dazu war keiner meiner Vorgänger im stande.

Wenn also WALTHER mir im Eingang seiner Entgegnung S. 211 alles Verdienst abspricht und meint, ich hätte nur die G. BISCHOF-sche Ansicht modificirt, so berührt es eigenthümlich, dass er in seinem Wüstenbuche sich nur gegen meine Bildungserklärung wendet und nicht gegen die G. BISCHOF's.

Wenn weiterhin S. 212 gesagt wird, ich leite die Bildung von Guano auf »natürliche Schleuseneinrichtungen«, d. h. auf Barrenwirkungen zurück, so muss ich entschieden gegen die Auffassung, dass ich Guano aus Meerwasser in Schleusen entstehen lasse, protestiren. Den liefern die Seevögel auch ohne Schleusen und Barren. (Hübsch ist die Guanoimputation aber keineswegs.)

Fig. 1. giebt auf S. 213 eine Erklärung der Wechsellagerungen von marinen, brakischen und limnischen Schichten, deren Natur und Position keineswegs von dauernden Oscillationen des gesammten Meeresniveaus über den gewöhnlichen Stand oder von Auf- und Absteigen des Festlandes abhängt, sondern nur von der leicht veränderlichen Höhe der vorgelagerten Barre. Bei niedriger Barre gehört die Bucht dem Ocean, bei entsprechend hoher dem Flusswasser.

Fig. 2 auf derselben Seite ist unrichtig; die Barre darf nicht die Salzpfanne vollständig schliessen. Ueber sie muss Oceanwasser eintreten und Mutterlauge gegen Ende des Salzbildungsprocesses aus- (d. h. zurück in den Ocean) treten können.

Dann folgt der Passus: »Dass es noch niemals gelungen ist, eine fossile Barre im Profil irgend eines Salz- oder Gypslagers zu finden, ist ebenfalls bekannt.« Dieser Satz beweist, dass Herr WALTHER kein Bergmann ist.

Wir Bergleute hören mit Gewinnungsarbeiten im Salzlager auf, sobald wir an seine Grenze, den Gyps oder Anhydrit etc. kommen; weil wir mit diesen Wesen nichts gescheidtes anfangen können. Ja, es ist sogar in vielen Fällen gefährlich, die dichte Calciumsulfathülle des Steinsalzes zu durchfahren, weil Wassereinbrüche da zu fürchten sind.

Und um Profile der Barrengegend durch Tiefbohrungen festzustellen, dazu fehlt es uns an Geld und Lust; denn dergleichen Bohrlöcher können dem Bergwerksbetriebe ausserordentlich schädlich werden. Einzelne Tiefbohrungen, die im specifisch wissenschaftlichen Interesse niedergebracht wurden, sind ja von England zu verzeichnen, auch unsere fiscalischen in Schlesien bis zu 2003 m gehören dahin; ebenso die auf Darwin's letzten Wunsch auf dem Atoll Funa futti; aber dazu braucht man viel Geld, Arbeit und Zeit.

Ich glaube nicht, dass sich Jemand finden wird, der sagt: »Ich werde an 20 bis 50 Tiefbohrungen bezahlen, welche die Richtigkeit oder Unhaltbarkeit der Ochsenius'schen Barrenbehauptung an dem Salzflötz des Muschelkalks bei Mellrichstadt beweisen!« Dort wäre vielleicht der richtige Platz. Freilich, wenn man bedenkt, wieviel Opfer unsere nutzlosen Nord- und Südpolexpeditionen kosten, braucht man nicht an der zukünftigen Existenz eines geologischen Mäcens, der einige Millionen an solche Tiefbohrungen wegwerfen will, zu verzweifeln; obgleich es jammerschade wäre um das viele Geld, das am Ende noch colossales Unheil infolge von Wassereinbrüchen durch die Bohrlöcher anrichten könnte.

S. 215 und 216 bringen eine interessante Aufzählung von fossilen Resten in Gypslagern. Dass solche Reste vielfach in Calciumsulfat auf secundärer Lagerstätte vorkommen können, habe ich nie bestritten. Aus den gypsigen Mergeln von Sicilien habe ich selbst recht viele Petrefakten gesammelt.

Allein ich als Bergmann halte mich durchaus nicht für verpflichtet, jedes einzelne versteinerte Ziegenfutter oder Unkraut classificiren und benennen zu können oder gar die persönliche Bekanntschaft mit jedem Individuum der petrificirten Ungethüme oder Vertreter des vorweltlichen Ungeziefers zu pflegen. Das gehört in das Gebiet unserer Palaeontologie-Professoren. Bei denen holen wir Bergleute uns Rath, wenn es sich um die Feststellung eines uns zweifelhaften Horizontes in einem Schichtencomplexe auf Grund der fossilen Reste handelt.

Die Erwägung auf S. 217: »Dann zerfiele die Erdgeschichte in zwei fundamental geschiedene Perioden: Vom Cambrium bis zum Miocän ging alles nach der Hypothese von Ochsenius vor sich — in der geologischen Gegenwart jedoch herrschten andere Naturgesetze.« Diese Erwägung ist recht gehässig; denn sie gipfelt doch in einem Vorwurfe von Beschränktheit, zu glauben, dass jetzt eben alles anders vor sich ging wie früher.

Unbegreiflich für mich ist, dass mein Gegner nicht an unterirdische Barren, namentlich bei Steinsalzlagern, glauben will, weil sie noch Niemand durch kostspielige Reihen von Bohrungen nachgewiesen, und er sie noch nicht gesehen hat, wogegen zahlreiche unterseeische Barren auf unseren hydrographischen Karten verzeichnet sind. Es lässt sich eben leichter in Wasser lothen als in

Gestein bohren. Ich schliesse doch nur von der Jetztzeit auf die Vergangenheit und zwar an der Hand von Thatsachen, die sich durch alle Perioden hinziehen. Aber auch Facta, die auf gewisse Zeiten beschränkt sind, ändern die Gesetze nicht.

Wohl mögen wir kleinen Lebewesen als letztes Produkt, als homo sapiens erst im Psychozoicum die Rolle der Motten in dem schönen Vegetationskleide unserer Mutter Erde spielen, allein desshalb, weil es vor uns noch keine Menschen gab, herrschten doch keine andern Naturgesetze. Barren hat es jedoch sicherlich gegeben. »Vom Cambrium an« sagt WALTHER. O nein, ich gehe noch weiter zurück.

Das Salz, das Chlornatrium, wurde aus der Atmosphäre bei dem Sinken der Temperatur unter 776° niedergeschlagen. Später bei weniger als 100° nahm das flüssig sich anfindende Wasser es mit alle den andern löslichen Substanzen, die nicht gasförmig blieben, auf.

Der Ocean war also der erste Empfänger der Seesalze. Im Präcambrium müssen schon concentrirte Salzlösungen sich hie und da gebildet und gewirkt haben; denn in den archäischen und azoischen Gesteinen giebt es bereits an einzelnen Localitäten kohlige Substanzen und Kohlenwasserstoffe, und die konnten bezw. mussten entstehen durch Einwirkung von Mutterlaugensalzen auf Carbide, namentlich Eisencarbide.

Schwerlich ist das damalige Seewasser salziger gewesen als das cambrische und heutige, das ergiebt sich aus der Natur der erhaltenen cambrischen und spätern Thierreste. Concentrirte Laken können sich also nur in partiell abgeschnürten Buchten gebildet haben; überhaupt ist ja jeder Theil der Oberfläche unserer Erde abwechselnd Festland und Meeresboden gewesen.

Ich hege die feste Ueberzeugung, dass das topo- oder orographische Element »Barre« neben Hebungen und Senkungen der Erdrinde mindestens vom Cambrium an eine eminente Rolle in der Geologie gespielt hat. Es liess mehr als Lager von Salz und Gyps entstehen.

Der Salinismus, die langsam aber sicher wirkende Arbeit der Salze, erklärt ohne Zuhilfenahme von Katastrophen — das bischen Vulkanismus beiseite gelassen — nicht nur alles das, was ich schon vor zehn Jahren als Barrenwirkungen bezeichnet habe (Barren im Süsswasser halfen unsere Kohlenlager machen), sondern auch die fossilen Wüsten WALTHER's, und zwar alles nach unveränderlichen immer waltenden Naturgesetzen.

Jedoch muss ich die ausführliche Beweisführung der meisten zahlreichen Kapitel über dieses Thema leider von nun an jüngern Kräften überlassen. Solche finden sich allmählig spontan zur Arbeit ein. In Beschreibungen von Erzlagerstätten findet sich nicht selten der Ausdruck: Metalllaugen; mein Satz: »Kein Petroleum ohne

salzige Gesellschaft« stellt sich auf immer breitere Basis; die Metamorphose von Harzgesteinen wurde kürzlich durch HORNUNG auch auf die Wirkung von concentrirten Salzlösungen zurückgeführt.

Hiermit möchte ich die Erörterung der Meinungsverschiedenheit zwischen mir und Herrn Universitätsprofessor Dr. JOHANNES WALTHER-Jena, was die Barrensache betrifft, schliessen. Wir stehen ja beide auf dem Boden der Erforschung der Wahrheit, das hätte von vornherein zur Vermeidung von Bitterkeit genügen sollen.

Gleichzeitig befinden wir uns beide in dem Banne der vier Begriffe: »Sammeln, Bestimmen, Ordnen, Begreifen« in der Geologie, die ich für die schönste Wissenschaft halte. Von meinem 16. Lebensjahre an hat sie mir viele und hohe Genüsse bereitet, besonders in der Praxis. Dasselbe wünsche ich auch meinem sehr geehrten Herrn Gegner WALTHER auf seinem theoretischen Gebiete [1].

Apatit von Grube Prinzenstein bei St. Goar, Rheinpreussen.

Von **A. Sachs** in Breslau.

Breslau, 21. April 1903.

Durch Dr. KRANTZ in Bonn gelangte das neue Vorkommen an Prof. Dr. HINTZE, der mir dessen Untersuchung freundlichst überliess. Der Apatit findet sich theils derb, theils wohlkrystallisirt, oft zusammen mit Kupferkieskrystallen in derbem Quarz eingewachsen, oder auf weissen bis wasserhellen Quarzkrystallen aufgewachsen. Die Grösse der Apatitkrystalle schwankt von etwa 1 cm Höhe und

[1] Wenn einmal soviel Geld an eine wissenschaftliche Frage zu wenden wäre, würde ich, wenn meine Entscheidung massgebend sein sollte, statt der gefährlichen Bohrungen vorschlagen, an einer regenlosen Küste, z. B. am Rothen Meere, eine hinreichend tiefe und geräumige Bucht vermittels einer künstlichen Barre so abzusperren, dass eine Salzbildung continuirlich darin vorgehen müsste.

Jedenfalls wäre das vortheilhafter, wenngleich mehr Zeit beanspruchend.

Etwas ähnliches hat schon Gambetta vorgeschwebt. Derselbe protegirte lebhaft das französische Projekt, in der Nähe von Ischia Salinen so anzulegen, dass die Kalisalze als Hauptprodukt daraus hervorgehen sollten. Für seine Person hatte er allein eine Million Franken gezeichnet; sein frühzeitiger Tod jedoch vereitelte die Ausführung des Projekts, das sich gegen unsern specifisch deutschen Nationalschatz wenden sollte. Aber es scheint trotzdem nicht ausgeschlossen, dass etwas ähnliches da, wo die Zeit nichts kostet, von neuem auftaucht.

Anm. der Redaktion. Mit dieser nochmaligen Entgegnung des Herrn OCHSENIUS glauben wir die Discussion im »Centralblatt« schliessen zu sollen.

ebensolcher Breite bis zu Dimensionen von wenigen Millimetern. Auch die Reinheit wechselt: trübe undurchsichtige, etwa fleischfarbene Krystalle, aber auch wasserhelle, durchsichtige, nur ganz zart rosa angehauchte Individuen kommen vor.

Folgende Formen wurden beobachtet:

c {0001}, m {10$\bar{1}$0}, a {11$\bar{2}$0}, x {10$\bar{1}$1}, r {10$\bar{1}$2}, s {11$\bar{2}$1}, e {11$\bar{2}$2}.

Charakteristisch für dieses Vorkommen ist r {10$\bar{1}$2}, eine Form, die sich an sämmtlichen 25 untersuchten Krystallen findet.

Im Habitus sind zwei Typen zu unterscheiden: je nach Vorherrschen der Prismenformen, besonders bei den unreineren Varietäten, oder Vorherrschen der pyramidalen Formen. Krystalle dieses zweiten Typus zeigen eine auffallende Aehnlichkeit mit den von Wiser (N. Jahrb. f. Min. 1861, 672) und von G. vom Rath (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., **14**, 426; 1862, Taf. II, Fig. 6) beschriebenen Apatiten von Cavorgia im Tavetschthal: Combination von c, m, a, r, s und e, nur dass bei den ganz reinen, fast wasserhellen Individuen des rheinischen Vorkommens die Prismenflächen noch mehr zurücktreten, sodass die Krystalle durch Vorherrschen der Basis und der flachen Pyramide r mit ihren scharfen Seitenkanten ein eigenthümliches Aussehen erhalten, wie es bisher beim Apatit wohl kaum beobachtet ist.

Die Winkel sind bei der meist gestörten Ausbildung der Flächen schwer mit Genauigkeit festzustellen. Am zuverlässigsten scheint mir noch a : s = (11$\bar{2}$0) : (11$\bar{2}$1) = 34° 12′ zu sein, woraus sich das Axenverhältniss a : c = 1 : 0,7357 und der Winkel c : x = (0001) : (10$\bar{1}$1) = 40° 21′ ergeben würde. Dieser jedenfalls sehr hohe Winkelwerth (vgl. Tabelle von Wolff und Palache, Zeitschr. f. Kryst., **32**, 447) würde nach der Theorie von Pusyrewsky und Baumhauer auf einen niedrigen Chlorgehalt deuten, den die Analyse auch ergab:

CaO	54,08 %
MgO	0,04
Al^2O^3	0,25
FeO	0,02
MnO	0,01
K^2O	0,17
Na^2O	0,13
P^2O^5	42,93
F	2,19
Cl	0,02
SiO^2	0,03
H^2O	0,24
Summa	100,11 %

Sp. Gew. = 3,1407.

Die optische Untersuchung ergab Einaxigkeit, geringe Störungen werden bisweilen durch hypoparallele Verwachsung verursacht.

Kalinatronglimmer als Drusenmineral in Striegau.

Von **A. Sachs.**

Breslau, 15. Mai 1903.

Nach SCHWANTKE (»Die Drusenmineralien des Striegauer Granits«, Leipzig 1896) finden sich in Striegau, abgesehen von dem Biotit, der das älteste Drusenmineral darstellt, einige jüngere, gleichalterige, auf Albit sitzende Glimmer: Phlogopit, Lepidolith, Zinnwaldit. Muskovit, sehr selten als Gemengtheil des Granites, wurde von TRAUBE (Die Min. Schles. Breslau 1888, S. 97) bisweilen in deutlichen bis 0,5 cm grossen Krystallen in Drusenräumen beobachtet, während SCHWANTKE weder an Sammlungsstücken, noch an Ort und Stelle den Muskovit als Drusenmineral entdecken konnte. Ein von G. VOM RATH (Verh. d. naturh. Ver. d. pr. Rheinl. u. Westfal. 1879, S. 383) beschriebener, von RIEPE analysirter Kaliglimmer von Striegau ist in der chemischen Zusammensetzung einer Glimmerpseudomorphose nach Feldspath von Hirschberg in Schlesien sehr ähnlich, also wahrscheinlich secundär, ebenso sind dünne, unregelmässig begrenzte silberweisse Muskovitblättchen, die TRAUBE auf Klüften des Granites der Streitberge fand, wohl zweifellos secundär und mithin bedeutend jünger als Phlogopit, Lepidolith, Zinnwaldit. In demselben Sinne ist wohl das an einer Stufe des Breslauer Museums von TRAUBE als Damourit bestimmte gelbliche Mineral aufzufassen.

Ich wurde nun durch Herrn VOGDT in Striegau auf ein grünes, ausserordentlich feinschuppiges, perlmutterglänzendes Mineral aufmerksam gemacht, das dieser ausgezeichnete Kenner der Striegauer Mineralien in Striegau noch nicht beobachtet hatte. Herr Professor Dr. HINTZE hatte die Liebenswürdigkeit, durch Autopsie die Neuheit dieses Minerales für Striegau zu bestätigen. Die Analyse ergab folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure	45,93 %
Thonerde	30,95
Eisenoxyd	2,83 [1]
Manganoxydul	0,07
Kalk	1,15
Magnesia	0,34
Kali	9,22
Natron	6,04
Lithion	0,09
Wasser (Glühverlust)	3,70
	100,32 %

[1] = 2,55 Fe O.

Diese Analyse deutet auf einen Kalinatronglimmer; übrigens beweist auch das sporadische Anwachsen der Schüppchen zu dünnen silberweissen Blättchen, dass es sich hier zweifellos um ein Glimmermineral handelt. Die Aehnlichkeit mit dem von SCHAFHÄUTL beschriebenen Margarodit (vergl. HINTZE, Handb. d. Min. II, S. 635, Analyse XXXVI u. XXXVII) tritt deutlich hervor:

	Kalinatronglimmer von Striegau	Margarodit vom Zillerthal	Margarodit vom Pfitschthal
SiO^2	45,93	47,05	45,48
Al^2O^3	30,95	34,90	33,80
Fe^2O^3	2,83	1,50	6,25
MnO	0,07	—	—
CaO	1,15	—	0,48
MgO	0,34	1,95	—
K^2O	9,22	7,96	7,31
Na^2O	6,04	4,07	6,22
Li^2O	0,09	—	—
H^2O	3,70	1,45	0,36
	100,32	98,88	99,90

Dieser Kalinatronglimmer findet sich auf zwei Stufen, die vor 2 Jahren im Lehmann'schen Bruche in Pilgramshain bei Striegau gefunden worden sind. Die Stufen bestehen im Wesentlichen aus Albit (mit nur sehr wenig Kalifeldspath) in schriftgranitischer Verwachsung mit Quarz. Der Albit nimmt hier offenbar an der Bildung der Drusenwand direkt theil, wie es SCHWANTKE gerade von Pilgramshain hervorhebt, und worin er — wie mir scheint mit vollem Recht — einen wesentlichen Beweis für die primäre Entstehung des Albites im Gestein neben dem Kalifeldspath erblickt. Auf dem Gestein sitzen die bekannten hahnenkammförmigen Bildungen von jüngerem Albit, und auf dem Albit der in Rede stehende Glimmer auf. Das Alter dieses Glimmers ist demnach nicht zweifelhaft. Seine Bildungszeit fällt durchaus mit der des Phlogopites, Lepidolithes und Zinnwaldites zusammen. In Uebereinstimmung mit den letztgenannten findet sich auch bei ihm Turmalin in feinen Nädelchen als charakteristisches Begleitmaterial.

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Wiener mineralogische Gesellschaft. Sitzung am 9. Februar 1903.

R. Köchlin bespricht den Zirkon in Beziehung auf die grossen Verschiedenheiten des specifischen Gewichts und dessen Beziehungen zu anderen Eigenschaften (siehe das specielle Referat im Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc.)

F. Cornu berichtet über Zeolithvorkommen des böhmischen Mittelgebirgs (siehe specielles Referat, dort), besonders den Gismondin, Stilbit, Phillipsit, Comptonit und Natrolith.

F. Becke erläutert die Bestimmung der Dispersion der Doppelbrechung (siehe besonderes Referat).

Sitzung am 9. März 1903.

Vorlage einer Sammlung von Hyalit und Eruptivgesteinen aus der Gegend von Waltsch, sowie schöner Amethyststufen aus einem Pegmatitgang von Eggenburg.

G. Tschermak hält einen Vortrag über eine Beziehung zwischen chemischer Zusammensetzung und Krystallform.

R. Köchlin zeigt und bespricht neue Mineralien (Baumhauerit, Liveingit, Seligmannit, Rickardit, Artinit, sowie Kalgoorlit und Coolgarit. Ausgestellt war Beryll und zwar aus der sudetischen Masse, den Alpen und einigen anderen Fundorten in Europa, vom Ural und aus Sibirien, sowie aus Amerika, endlich auch künstlicher von Hautefeuille in Paris hergestellter Beryll.

23. März 1903. Besuch des k. k. Hauptmünzenamts in Wien.

Sitzung am 6. April 1903.

Vortrag von A. Sigmund über die Gesteine des Eruptivgebiets von Gleichenberg. Im Anschluss daran besprach F. Becke die chemische Zusammensetzung derselben, die eine interessante Zwischenstellung zwischen den Gesteinen des böhmischen Mittelgebirgs und denen des ungarisch-siebenbürgischen Andesitgebiets einnehmen. Ausgestellt war Granat.

20. April 1903. Besichtigung niederösterreichischer Mineralien im Hofmuseum.

Die **Schweizerische naturforschende Gesellschaft** hält ihre diesjährige Versammlung vom 2.—5. September in Locarno ab. Gleichzeitig tagt daselbst die Schweizerische geologische Gesellschaft. Am 3. und 4. September sollen Excursionen in die Umgegend gemacht werden.

Mineralogische Gesellschaft in London. Sitzung am 9. Juni 1903. Vorsitzender: Dr. Hugo Müller.

H. J. Collins berichtete über eine eigenthümliche Masse von Wollastonit, die in Begleitung anderer Mineralien bei Santa Fé, Staat Chiapas, in Mexico vorkommt. Diese Masse von beinahe reinem Wollastonit bedeckt eine Fläche von 400 × 160 Yards und reicht bis zu einer Tiefe von mehr als 300 Fuss. Sie ist allerseits von Granit, Felsit und anderen Eruptivgesteinen umgeben und eine (engl.) Meile vom nächstgelegenen Kalk entfernt. Nahe der Aussenfläche der Masse findet man ausserordentlich grosse Krystalle von Wollastonit, von denen die meisten ganz oder theilweise in Quarz oder Halbopal umgewandelt sind. Hier sind auch Massen von Granat, sowie abbaufähige Kupfererze mit einem Gold- und Silbergehalt gefunden worden. Der Redner zeigt und beschreibt Stücke von Wollastonit, Buntkupfererz in Wollastonit, Buntkupfererz in Chalcedon, goldhaltigen Limonit, ein Vesuviangestein und eine merkwürdige Verwachsung von Buntkupfererz und Bleiglanz nach Art des Schriftgranits.

H. A. Miers hielt einen von Projektionsbildern unterstützten Vortrag, in dem er die äusserst interessanten Resultate mittheilte, die er bei der Beobachtung des Krystallwachsthums nach einer neuen Methode erhalten hatte. Dieselbe besteht in der Aufzeichnung der Aenderungen der Winkel an einem Krystall während seines Wachsthums, durch Messen derselben in kurzen Zwischenräumen an einem umgekehrten und zu diesem Zwecke besonders eingerichteten Goniometer, ohne den Krystall aus der Lösung, in der er entstanden ist, herauszunehmen. Es wurde gefunden, dass ein Oktaeder von Alaun unabänderlich drei Bilder für jede einzelne Fläche giebt, sodass der Krystall in Wirklichkeit die Form eines sehr flachen Triakisoktaeders hat. Aehnliche Beobachtungen an andern Krystallen führten zu dem Schluss, dass die Flächen eines Krystalls im Allgemeinen nicht Flächen mit einfachen rationalen Indizes darstellen sondern Vicinalflächen, die gegen jene leicht geneigt sind und die während des Wachsthums des Krystalls ihre Neigung verändern. Durch die Bestimmung der Brechungscoefficienten mittelst der Totalreflexion wurde nachgewiesen, dass in jedem Falle die mit einem wachsenden Krystall in Berührung stehende Flüssigkeit etwas übersättigt ist.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Artini, Ettore: Osservazioni sopra alcuni minerali del granito di Baveno.
Rendic. R. Accad. d. Lincei. 21. Decbr. **1902.** 11. No. 12. 362—367.

Becker, A.: Krystalloptik.
Verl. F. Enke, Stuttgart **1903.** 362 pag. 106 Fig.

Brugnatelli, L.: Ueber Artinit, ein neues Mineral der Asbestgruben von Val Lanterna (Veltlin).
Centralblatt f. Min. etc. **1903.** 144—147.

Dickon, C. W.: Condition of Platinum in the Nickel-Copper Ores from Sudbury.
Amer. Journ. of Science. **1903.** 137—140.

Evans, N.: Native Arsenic from Montreal.
Amer. Journ. of Science. **1903.** 92—94.

Farrington, Oliver C.: A century of the study of meteorites.
Ann. rep. of the board of regents of the Smithson. Inst. for the year end. 30 june **1901.** 193—198.

Fouqué, F.: Les analyses en bloc et leur interprétation.
Bull. soc. franç. de minéralogie. **25.** 1902. 278—358.

Gaubert, F.: Sur l'apatite de Priziac (Morbihan).
Bull. soc. franç. de minéralogie. **25.** 1902. pag. 359.

Gaubert, P.: Contribution à l'étude de la formation et de l'accroissement des cristaux.
Bull. soc. franç. de min. **25.** 1902. 223—259 mit 17 Fig. im Text.

Lovisato, Domenico: La bournonite nella miniera della Argentiera della Nurra Porto torres, Sardegna.
Rendic. R. Accad. d. Lincei. 21. Decbr. **1902.** 11. No. 12. 357—361.

Rinne, F.: Verwandtschaft von Bromradium und Brombaryum in krystallographischer Hinsicht.
Centralblatt f. Min. etc. **1903.** 134—141.

Schwalbe, B.: Grundriss der Mineralogie und Geologie.
Verl. v. F. Vieweg u. Sohn. Braunschweig **1903.** 766 pag., 418 Fig. u. 9 Taf.

Termier, Pierre: Sur la célestine de Djebel-Kebbouch et du Djebel Bezina (Tunisie).
Bull. soc. franç. de min. **25.** 1902. 173—179.

Wagner, Paul: Die mineralogisch-geologische Durchforschung Sachsens in ihrer historischen Entwickelung.
Abhandl. d. Gesellsch. »Isis« in Dresden. 1902. Heft II. 63—128.

Wallerant, F.: Sur les groupements de cristaux d'espèces differentes.
Bull. soc. franç. de min. **25.** **1902.** 180—222 mit 26 Fig. im Text.

Petrographie. Lagerstätten.

D'Achiardi, Giovanni: Metamorfismo sul contatto fra calcare e granito al Posto dei Cavoli presso S. Piero in Campo (Elba).
Atti della Società tosc. di sc. nat. in Pisa. Memorie **19.** 1902. 41 pag. mit 3 Taf.

Baltzer, A.: Die granitischen Intrusivmassen des Aarmassivs.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. XVI. 1903. 292—324. Taf. 13—16.

Bascom, F.: The geology oft the crystalline rocks of Cecil County.
Maryland geological Survey Baltimore. **1902.** 83—148. 11 Taf.

Bellinger: Bemerkungen über das Mangan- und Eisenerzvorkommen bei Niedertiefenbach im Lahnthal.
Zeitschr. f. prakt. Geologie. 1903. 68—70.

Bonney, T. G.: The Magnetite-Mines near Cogne (Graian Alps).
Quart. Journ. geol. Soc. London. LIX. 1903. 55—63.

Ippen, J. A.: Analyse eines nephelinporphyritischen Gesteins (Allochetit) von Allochet (Monzoni).
Anzeiger k. k. Akad. Wien. 23. Okt. 1902.

Kohler, E.: Absorptionsprocesse als Faktoren der Lagerstättenbildung und Lithogenesis.
Zeitschr. f. prakt. Geologie. **1903.** 49—59.

Lang, O.: Couches à sels potassiques.
Bull. Soc. belge de Géol., Paléont. et d'Hydrologie. XIII. 1903. 226—230.

Petersen, J.: Untersuchungen über die krystallinen Geschiebe von Sylt, Amrum und Helgoland.
N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. I, 2. 91—108.

Rosati, A.: Rocce a glaucofane di Val d'Ala nelle Alpi occidentali.
Rendic. R. Accad. d. Lincei. Cl. di sc. fis., mat. e nat. (5.) 11. 7. Decbr. 1902. 312—315.

Schulz, W.: Beiträge zur Kenntniss der Basalte aus der Gegend von Homberg a. Efze.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. XIV. **1903.** 241—291. 3 Fig. Taf. IX—XII.

Vogt, J. H. L.: Die regional-metamorphosirten Eisenerzlager im nördlichen Norwegen (Dunderlandsthal etc.).
Zeitschr. f. prakt. Geologie. **1903.** 59—66.

Weinschenk, E.: Einige Beobachtungen über die Erzlagerstätte im Pfrunderer Berg bei Klausen in Südtirol.
Zeitschr. f. prakt. Geologie. **1903**. 66—68.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Abbott, G.: The cellular magnesian limestone of Durdham. (with discussion.)
Quart. Journ. geol. Soc. London. LIX. 1903. 51—52.

Anderson, T.: Characteristics of recent volcanic eruptions.
Nature, 29. Jan. **1903**. 308—309.

Bergeat, A.: Nachtrag zu K. Sapper's Aufsatz: Ueber die jüngsten Ereignisse am Vulkan Izalco.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 129—131.

Brauns, R.: Asche des Vulkans Sta. Maria in Guatemala.
Centralblatt f. Min etc. **1903**. 132—134.

Broeck, E. van den: Contributions à l'étude de phénomènes d'altération dont l'interprétation erronée pouvrait faire croire à l'existence de stries glaciaires.
Bull. Soc. belge de Géol., Paléont. et d'Hydrologie. XIII. **1903**. 328—334. Taf. XX.

Brunhes, J.: Le travail des eaux courantes: La tactique des tourbillons. I. Ilots granitiques de la première cataracte du Nil. II. Gorges du versant Nord des Alpes suisses.
Mém. Soc. fribourgeoise des Sciences naturelles. II, 4. Fribourg (Suisse). **1902**. 153—224. 5 Taf.

Bulman, G. W.: The geological chronometer.
Geolog. Magazine. **1903**. 122—127.

Crammer, H.: Das Alter, die Entstehung und Zerstörung der Salzburger Nagelfluh.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. XIV. **1903**. 325—334.

Hintze, Ernst und **Grünhut**, L.: Chemische und physikalisch-chemische Untersuchung des grossen Sprudels zu Bad Neuenahr im Ahrthale. Ausgeführt im chemischen Laboratorium Fresenius.
Jahrbücher d. nassauischen Vereins f. Naturkunde. Jahrg. 55. **1902**. 205–243.

De Lorenzo, Giuseppe: Considerazioni sull'origine superficiale dei vulcani.
Atti R. Accad. d. sc. fis. e mat. Napoli. (2.) 11. **1902**. No. 7. 19 pag. mit 1 Taf.

De Lorenzo, Giuseppe e **Riva**, Carlo †: Il cratere di Astroni nei Campi Flegrei.
Atti R. Accad. d. sc. fis. e mat. Napoli. (2.) 11. **1902**. No. 8. 87 pag. mit 7 Taf.

Schmidt, C.: Ueber vulkanische Asche, gefallen in San Cristobal L. C. (Süd-Mexico) am 25. Oktober 1902.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 131—132.

Schmitz, G.: Un glissement fossile.
Bull. Soc. belge de Géol., Paléont. et d'Hydrologie. XIII. 1903. 224—226.

Simoens, G.: Sur une roche présentant des stries pseudoglaciaires, trouvée en Condroz.
Bull. Soc. belge de Géol., Paléont. et d'Hydrologie. XIII. **1903.** 222—224.

Sturm, F.: Das sudetische Erdbeben vom 10. Januar 1901.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. XVI. **1903.** 199—240. Taf. VII u. VIII.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Bücking, H.: Beiträge zur Geologie von Celebes.
Samml. d. geol. Reichsmuseums Leiden. (1.) 7. Heft 1. 1—205 mit 4 Taf. u. 1 K.

Douglas, Earl: A Cretaceous and Lower Tertiary Section in South Central Montana.
Proc. American philos. soc. Philadelphia. **41.** No. 170. April **1902.** 207—224 mit 1 Taf.

Colenutt, G. W.: Note on the Geology of the Osborne beds.
Geolog. Magazine. 1903. 99—102.

Gortani, Michele: Sul rinvenimento del calcare a Fusuline presso Forni Avoltri nell'alta Carnia occidentale.
Rendic. R. Accad. d. Lincei. Cl. d. sc. fis., mat. e nat. (5.) 11. 7. Decbr. 1902. 316—318.

Halváts, J.: Geologische Verhältnisse der Umgebung von Kitid-Russ-Alsó-Telek (Comitat Hungad).
Jahresber. d. k. ungar. geol. Anstalt für 1900. Budapest **1902.** 91—100.

Harbert, E.: Die Schaumburg-Lippe'sche Kreidemulde.
N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. I, 2. 59—90.

Loewinson-Lessing, F.: Geologisch-petrographische Untersuchungen im Bereich des Massivs und der Ausläufer des Kasbek im Jahre 1899. (Russ. m. deutsch. Résumé.)
Materialien zur Geologie Russlands. XXI, 1. **1903.** 83—120. 2 Taf.

Miller, K.: Zu Rollier, das Alter des Sylvanakalkes.
Centralblatt f. Min. etc. **1903.** 141—144.

Palfy, M. von: Die linke Seite des Aranyos-Thales zwischen Topánfalva und Offenbánya.
Jahresber. d. k. ungar. geol. Anstalt für 1900. Budapest **1902.** 56—67.

Posewitz, Th.: Das Talaborthal zwischen den Ortschaften Szinevér und Kövesliget.
Jahresber. d. k. ungar. geol. Anstalt für 1900. Budapest 1902. 45—55.

Preston, H.: On a new boring at Caythorpe (Lincolnshire).
Quart. Journ. geol. Soc. London. LIX. **1903.** 29—32.

Rutot, A.: Distribution des couches quaternaires dans les vallées de la Belgique.
Bull. Soc. belge de Géol., Paléont. et d'Hydrologie. XIII. 1903. 221—222.

Sarasin, Ch.: Quelques observations sur la région des Vergys, des Annes et des Aravis.
Archives sc. phys. et nat. XV. **1903**. 30—48. 1 Taf.

Schafarzik, F.: Die geologischen Verhältnisse der Pojána-Ruszka.
Jahresber. d. k. ungar. geol. Anstalt für 1900. Budapest **1902**. 101—121.

Schuchert, Ch.: On the lower devonic and ontaric formations of Maryland.
Proceed. U. S. Nat. Museum. XXVI. 1903. 413—424.

Schütze, Ewald: Die Entwickelung der geologischen Forschung im Magdeburg-Halberstädtischen.
Jahresber. u. Abhandl. d. naturw. Vereins in Magdeburg. 1898 bis 1900. 99—142.

Stephens, F. E.: Geological notes on the north-west Provinces (Himalayan) of India.
Quart. Journ. geol. Soc. London. LIX. 1903. pag. 64.

Telegd, L. Roth von: Die Aranyosgruppe des siebenbürgischen Erzgebirges in der Umgebung von Toroczkó-Szt.-György, Nyirmezö, Remete und Ponor.
Jahresber. d. k. ungar. geol. Anstalt für 1900. Budapest **1902**. 68—91.

Tolmatschew, J. P.: Geologische Skizze der Umgebung des Sees Schiro. (Russ.)
Materialien zur Geologie Russlands. XXI, 1. 1903. 1—52. 1 Taf.

Whitaker, W.: On some well-sections in Suffolk.
Quart. Journ. geol. Soc. London. LIX. 1903. 33—50.

Palaeontologie.

Arber, Newell: The fossil Flora of the Cumberland Coalfield, and the palaeobotanical evidence with regard to the age of the beds.
Quart. Journ. geol. Soc. London. LIX. **1903**. 1—24. 2 Taf.

Benham, W. Blaxland: A gigantic Cirripede from New Zealand.
Geolog. Magazine. 1903. 110—119.

Bommer, Ch.: Les causes d'erreur dans l'étude des empreintes végétales.
Mém. Soc. belge de Géol., Paléont. et d'Hydrologie. Bruxelles 1903. I. 1—32. Taf. I—X.

Bosco, Camillo: Il castoro quaternario del Maspino.
Rendic. R. Accad. d. Lincei. 21. Decbr. **1902**. 11. No. 12. 367—371 mit 3 Abbild. im Text.

Broeck, E. van den: Ce que doit signifier la spirale de Helicoprion.
Bull. Soc. belge de Géol., Paléont. et d'Hydrologie. XIII. 1903. 215—219.

Bullen, R. Ashington: Eoliths from S. and SW. England.
Geolog. Magazine. 1903. 102—110. Pl. VI—VIII.

Burckhardt, R.: Zur Geschichte der biologischen Systematik.
Verh. d. naturf. Ges. Basel. XVI. 1903. 388—440.

Cumings, E. R.: Morphogenesis of *Platystrophia*. A study of evolution of a palaeozoic Brachiopod.
Amer. Journ. of Science. **1903**. 121—137. 1 Pl.

Dépéret: Les vertébrés oligocènes de Pyrimont-Challonges (Savoie).
Mém. Soc. paléont. suisse. **29**. **1902**. 91 pag. 6 Taf.

Dollfuss, G. F. et **Danzenberg**, Ph.: Conchiliologie du miocène moyen du Bassin de la Loire. I. Pélécypodes.
Mém. Soc. géol. France. Paléontologie. No. 27. Paris **1902**. 106 pag. 5 Taf.

Douglas, Earl: Fossil mammalia of the White River Beds of Montana.
Transact. Amer. philos. soc. Philadelphia. New ser. **20**. part. III **1902**. 237—279 mit 1 Taf.

Fraas, E.: *Rana Danubina* H. v. Meyer var. rara O. Fraas aus dem Obermiocän von Steinheim.
Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württ. **1903**. 105—110. 1 Fig.

Gentile, Giuseppina: Su alcune nummuliti dell'Italia Meridionale.
Atti R. Accad. delle sc. fis. e mat. Napoli. (2.) 1902. No. 5. 13 pag. mit 1 Taf.

Hatcher, J. B.: Oligocene Canidae.
Mem. Carnegie Museum. I. **1902**. 65—108. Taf. XIV—XX.

Jaekel, O.: Ueber *Ceraterpeton*. *Diceratosaurus* und *Diplocaulus*.
N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. I, 2. 109—134. Taf. II—V, 6 Fig.

Kemna, A.: Observations sur l'Helicoprion et les Edestides.
Bull. Soc. belge de Géol., Paléont. et d'Hydrologie. XIII. **1903**. 233—235.

Kurtz: Remarks upon Mr. E. A. Newell Arber's Communication: On the Clarke Collektion of fossil Plants from New South Wales.
Quart. Journ. geol. Soc. London. LIX. **1903**. 25—28.

Liburnau, J. Lorenz von: Ergänzung zur Beschreibung der fossilen *Halimeda Fuggeri*.
Sitz.-Ber. k. Akad. Wiss. Wien. Math. naturw. Cl. CXI. 1902. 685—712. 2 Taf.

Lörenthey, E.: Neuere Beiträge zur tertiären Decapodenfauna Ungarns.
Mathematische u. naturwissensch. Berichte aus Ungarn. XVIII. Leipzig 1902. 98—120. Taf. I u. II.

Loriol, P. de: Étude sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien supérieur et moyen du Jura lédonien (accomp. d'une notice stratigraphique par A. Giraudot. I. Pt.
Mém. Soc. paléontol. suisse. **29**. 1902. 76 pag. 5 Taf.

Mertens, August: Die Moas im naturwissenschaftlichen Museum zu Magdeburg.
Jahresber. u. Abhandl. d. naturw. Vereins in Magdeburg. 1898 bis 1900. 151—174 mit 2 Abbild.

Nopsca, F.: Origin of the Mosasaurs.
Geolog. Magazine. 1903. 119—121.

Prever, P.: Le nummuliti della Forca di Presta.
Mém. Soc. paléontol. suisse. **29.** 1902. 121 pag. 8 Taf.

Reynolds, S. H.: A Monograph of the British Pleistocene Mammalia. Vol. II. Pt. I: The Cave Hyaena.
Palaeontol. Soc. London for **1902.** 1—25. Taf. I—XIV.

Sarasin, Ch.: Etude des Ammonites du crétacique inférieur de Châtel St.-Denis. II. Pt.
Mém. Soc. paléont. suisse. **29.** 1902. 95—195. 14 Taf.

Simoens, G.: Note sur Helicoprion Bessonowi (Karpinsky).
Bull. Soc. belge de Géol., Paléont. et d'Hydrologie. XIII. **1903.** 235—244.

Sinclair, W. J.: *Mylagaulodon*, e new Rodent from the Upper John Day of Oregon.
Amer. Journ. of Science. 1903. 143—145.

Stingelin, Th.: Ueber ein im Museum zu Olten aufgestelltes Kranium von *Elephas primigenius* Blumenbach.
Mém. Soc. paléontol. suisse. **29.** 1902. 9 pag. 1 Taf.

Volz, W.: Ueber eine Korallenfauna aus dem Neocom der Bukowina. I. Th.
Beitr. z. Palaeont. u. Geol. Oesterreich-Ungarns u. des Orients. XV. Wien **1903.** 9—21. 2 Taf.

Wenjukow, P.: Die Säugethierfauna der Sandschichten zu Balta im Gouvernement Podolien. (Russ. m. deutsch. Résumé.)
Materialien zur Geologie Russlands. XXI, 1. **1903.** 121—193.

Wiele, C. van de: Aperçu sur les vestiges fossiles d'Edestides et le nouveau genre Helicoprion A. Karpinsky.
Bull. Soc. belge de Géol., Paléont. et d'Hydrologie. XIII. **1903.** 244—248.

Woodward, A. Smith: Note sur l'Helicoprion et les Edestides.
Bull. Soc. belge de Géol., Paléont. et d'Hydrologie. XIII. **1903.** 230—233.

Woodward, H.: Fossil prawns from the Osborne beds, Isle of Wight.
Geolog. Magazine. 1903. 97—99. Pl. V.

Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Das Diluvium im Gebiete der Saltrange (nordwestliches Indien).

Von **E. Koken.**

Mit 4 Figuren.

Während der mit NOETLING gemeinsam ausgeführten Expedition in die Saltrange war meine Thätigkeit wesentlich durch andere Probleme in Anspruch genommen als sie das noch kaum untersuchte Diluvium bietet, auch kann eine sichere Gliederung desselben wohl nur unter Berücksichtigung anderer Gegenden Indiens erfolgen. Dennoch sind einige Beobachtungen auch wenn ich sie zunächst in keinen grösseren Zusammenhang bringen kann, nicht ohne Interesse.

Die Hauptmomente lassen sich dahin zusammenfassen, dass die diluviale Zeit reich an Niederschlägen und Feuchtigkeit war, dass glaciale Gebilde der Saltrange fehlen, dass mehrere Phasen der diluvialen Zeit unterscheidbar sind, dass auch die jüngeren diluvialen Schichten noch dislocirt sind.

Die Angabe von Glacial in der Saltrange lässt sich darauf zurückführen, dass entweder das permische Boulderbed selbst oder einzelne ausgewaschene krystalline Geschiebe mit Spuren diluvialer Gletscher verwechselt wurden. So stammt der von WYNNE erwähnte erratische Block bei Khewrah (Kjura) aus dem Boulderbeel.

Gerade bei Khewrah kann man auch öfter die Erfahrung machen, dass Gesteine, welche erst an weiter zurückliegenden Hängen auftauchen (Boulderbed, Nummulitenkalk), scheinbar erratisch den Gipfel eines Berges bedecken oder auch über seine Flanken sich ausbreiten. Dies hängt damit zusammen, dass Thalbildung und Isolierung einzelner Berge hier ganz junge Vorgänge sind, durch welche die mit Schutt bestreuten Gehänge zerlegt und in Gruppen isolierter Hügel aufgelöst sind, auf denen die Kappen des Gehängeschuttes noch kleben. Trotz der Trockenheit des Klimas arbeitet die Erosion hier gewaltig und wenn man die tiefen, in den Salzmergel gerissenen Schrunde betrachtet, wird man kaum glauben, dass diese Zerstückelung, geologisch gedacht, von gestern ist.

Während die Seitenäste der Querthäler noch unfertig sind, tritt im unteren Theil der Hauptquerthäler meist diluvialer Schutt auf, an dessen Ausräumung die nur in der Regenzeit transportkräftigen Bäche noch arbeiten. Die Sohle dieser Thäler steigt von der Mündung zuerst sehr langsam an und ist seit der diluvialen Zeit nicht mehr vertieft; dagegen schreitet die Erosion gegen die Hochfläche fort und schafft wildromantische, karartige Abschlüsse.

Der Salzmergel hat zuweilen in sehr grosser Höhe noch die Spuren der alten diluvialen Schuttfüllung bewahrt, deren Geschiebe in das weiche und doch zähe Gestein gepresst sind und bis 50 m über der Thalsohle hängen (Warcha, Kjura). Auf dem Wege von Khussak zur Ebene passirt man einen alten, durch Verticalerosion zerschlitzten Thalboden, der durch eine Aufschüttung von grosser Mächtigkeit entstanden ist. In wie weit jene am Mergel klebenden Schuttreste uns berechtigen, von Reexcavation des Thales zu sprechen, oder ob eine Vertiefung der Thalsohle angenommen werden muss, ist im einelnen Falle näher zu prüfen. Im oberen Theile der Nilawan trifft sicher die letztere Annahme zu, im unteren Thale von Warcha aber wohl nicht.

Diese Schuttanhäufungen sind an sich schon ein Beweis für die früher stärkere Wasserführung. Einzelne gerundete Blöcke sind riesenhaft und werden auch nach den stärksten Regen nicht mehr bewegt. Die Anlage der Wege deutet häufig an, dass man hier allgemein nicht mehr mit hohem Wasserstande rechnet.

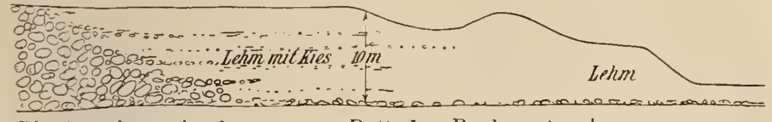
Die schmale Schlucht, durch die man sich zwängen muss, wenn man von Chideru zu der im Gebirge eingefalteten Trias will, ist eine Reihe von Riesenkesseln mit glattgeschliffenen Wänden. Ein starker Fluss muss hier gearbeitet haben, wo jetzt kein Tropfen mehr rinnt.

In diesem Zusammenhange ist auch der im Inneren der Saltrange verbreiteten Tuffablagerungen zu gedenken, welche ursprünglich flachere Thalböden ausfüllen, aber von der Seitenerosion schon vielfach ergriffen und und zerstückelt sind. Bei Khussak ist ein solches Tufflager ganz voll von Blattabdrücken, die auf üppige Vegetation deuten, Resten von Landkrabben und Schnecken, besonders *Melanopsis tuberculata*. Die Art, wie die *Melanopsis* in Kalk eingewickelt sind (»Mumien«), errinnerte mich lebhaft an das tertiäre Vorkommen von Engelswies. Der Tuff wird hie und da ganz locker, pulverig und geht in eine Art Löss über, der dieselben Schnecken führt.

Jetzt sieht man während der trockenen Zeit überhaupt keine lebenden Landschnecken und die *Melanopsis* leben nur noch in einzelnen Thälern. Die Vegetation trägt den Charakter der Wüste, und nur an den Quellen und den süssen Strecken der Bäche (die im Unterlauf alle brackisch werden) spriesst reicher Pflanzenwuchs.

Sehr bemerkenswerth sind auch die grossen diluvialen Schuttablagerungen in den tektonischen Senken und Längsthälern der

Hochfläche, welche nördlich der Randzone beginnt. Ehe ich diese bespreche aber noch einige Worte über den sogenannten Schuttfuss der Saltrange.



Blockpackung in der Mündung des Thales
Bett des Baches, trocken.

Fig. 1. Querschnitt des Schuttkegels von Khewrah. In der Längsrichtung stark verkürzt.

Vor jedem aus dem Gebirge austretenden Thale breitet sich fächerförmig ein Schuttkegel aus, der durch die Bestreuung mit Blöcken und Geröllen den traurigen Charakter dieser öden Gegenden

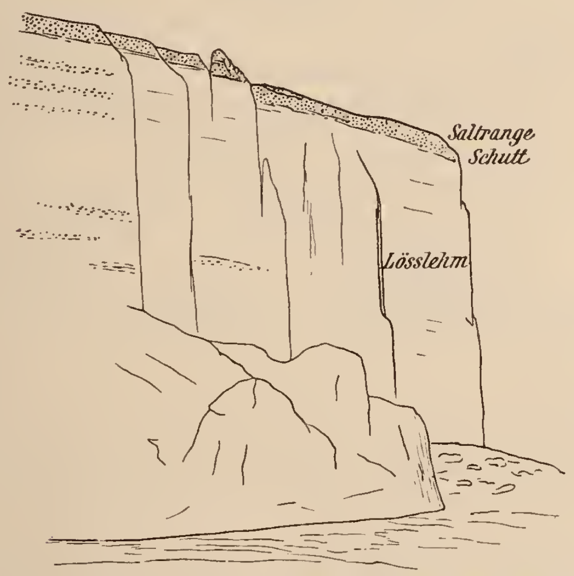


Fig. 2. Profil am Rande des Schuttkegels bei Daodkhel. Die punktirten Stellen bedeuten Lagen von gerolltem Schutt im feinen Lösslehm, der verticale Abstürze von ca. 20 m Höhe bildet.

mit bedingt. Seitlich verschmelzen die Schuttkegel der benachbarten Thäler und so entsteht der zusammenhängende Schuttfuss.

Bei näherer Prüfung ergiebt sich aber, dass im Inneren dieser sog. Schuttkegel eine Structur herrscht, die sich nicht mit der Annahme vereinen lässt, die sie als Anschwemmungen der in die

Ebene austretenden Wildwasser auffasst. Sie bestehen zum grossen Theil aus geschichteten lehmigen Sanden, die oft ganz lössartig werden und zahlreiche Schnecken enthalten. Mit ihnen wechseln Geröllagen, die sich mehr und mehr verstärken, je näher man der Thalmündung kommt und hier oft in massige Blockpackungen übergehen. Die Lehmschichten können nur breitschichtig in einem grösseren Gewässer abgesetzt sein, welches die Bäche der Saltrange aufnahm. Die oberflächliche, dichte Geröllbestreuung ist häufig nur eine secundäre Anreicherung, indem die feinen lehmigen Schichten abgespült sind. Das erwähnte grössere Gewässer muss mit dem diluvialen Dschelam beziehungsweise dem Indus in Verbindung gebracht werden. Eine Erhöhung des Wasserstandes dieser Flüsse, bis sie den Fuss der Saltrange bespülen, bedeutet aber eine Inundation der ganzen Ebene. (Ein derartig hoher Wasserstand ist weiter im Westen durch Terrassen deutlich markirt.)

Der Fossilführung nach kann diese Lehmanschüttung, deren Oberkante ca. 30 m über dem Dschelam bez. Indus liegt, nur jungdiluvial sein. Herr Prof. Dr. ANDREAE hatte die Freundlichkeit, mein Material durchzusehen. Folgendes ist die vorläufige Liste seiner Bestimmungen:

Kjurah (Dschelamgebiet).

Mastus insularis EHBG. div. var. (*estellus* BEUS., *chion* PFF. etc.); *Hemiplecta* sp.; *Opeas gracile* HUTT.; *Melania tuberculata* M. var.

Daodkhel (Indusgebiet).

Mastus insularis EHBG. div. var. (die alle als Species beschrieben sind). *Subzebrinus sindicus* BEUS.; *Opeas gracile* HUTT.; *Leucochiloides fallax* SAY (= *coenopictus* HUTT.); *Hypselostoma* nov. sp.; *Succinea* aus der Altaica-Gruppe.

ANDREAE bemerkte zu diesen Bestimmungen, dass die Lehme kein grosses Alter haben können. In der That gehören sie zum jungen Diluvium, dessen Oberkante aber immer noch gegen 20 m, auch mehr, über dem Inundationsgebiet der grossen Flüsse liegt.

Wenden wir uns dem Innern des Gebirges, der Hochfläche zu. Hier sind besonders in den Thalfurchen des Sôn-Plateaus die diluvialen Schichten sehr mächtig und bestehen wechselnd aus Lehmen, Sanden und Geröllen. Bei Katwaihi sind sie nicht unter 25 m mächtig.

In weiter Verbreitung treten dann die Lössbildungen auf, die schon WAAGEN besprochen hat. Ich weiche insofern von ihm ab, als ich in den meisten Fällen, wo ich die Ablagerungen prüfen konnte, einen limnischen Ursprung annehmen möchte. Sehr interessant ist in dieser Beziehung der Weg von Katwaihi nach Jalar.

Man sieht zunächst, dass der Löss recht jung ist und sich in Wannen und Erosionsformen des Plateaus hineinlegt. Die Reste der Lössausfüllung leuchten oft wie Schneeterrassen auf den dunklen Wänden des Productuskalkes. Die tektonische Senkung von Jalar ist noch ganz gefüllt mit Löss und der flache See von Jalar kann als der letzte Rest des alten Seebeckens aufgefasst werden. Im

Osten reichen die Wurzeln eines Flusses bis in dieses Lössgebiet und haben eine labyrinthische, schwer passirbare Landschaft von engen Schluchten, Pfeilern, Lössterrassen und Lössbrunnen geschaffen, für welche die Eingeborenen das Wort Kaddhera[1] haben. Hier sieht man in die ganze Mächtigkeit des Lösses hinein und sieht zugleich, wie Gerölllagen der staubfeinen, echten Lössmasse sich einschalten. Der Löss lagert unmittelbar auf Klippen des Productuskalkes, die an einzelnen Stellen schon herausgewaschen sind.

Nachdem wir uns hier durchgearbeitet hatten, wobei zwei unserer Transportkamele stürzten, standen wir wieder auf der intacten Lössfläche, welche bis zum See von Jalar reicht. Heute ist dieser See stark salzig (Bittersalz herrscht vor), aber selbst die unmittelbar benachbarten Lösspartien enthalten ausser Landschnecken nur echte Süsswasserschnecken. Nicht durch accumulirende Verdunstung ist dieser See salzig geworden, sondern wahrscheinlich

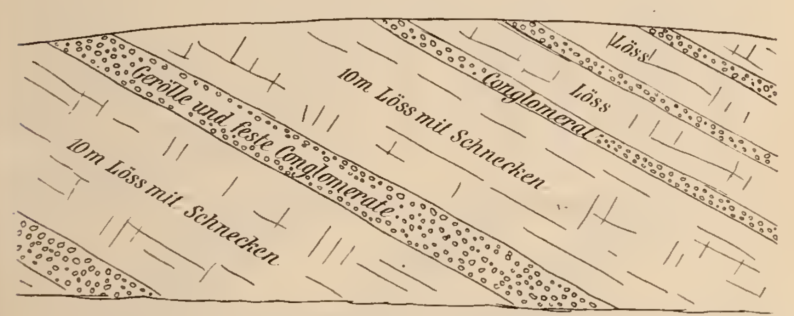


Fig. 3. Profil bei Katwaihi. Conglomerate mit Löss wechselnd, stark geneigt.

bringen aufsteigende Quellen die Salze. Im Löss selbst spielt der Salzgehalt nicht die Rolle für Porosität und Auswaschung, die Waagen ihm zugetheilt hat. Verticalerosion macht sich in allen möglichen Gesteinen dieser trocknen Gegenden in ähnlicher Weise geltend.

Es fanden sich hier an Schnecken (nach Andreae's Bestimmungen): *Mastus insularis* Ehbg. in verschiedenen Varietäten, *Bythinia* sp., *Limnaea* sp., *Gyraulus* sp.

Die Bewegungen des Gebirges haben noch in jungdiluvialen Zeiten angedauert, wenn auch die hauptsächlichsten Störungen etwas älter sind, wie aus der Lage des Flussdiluviums in rein tektonischen Thälern (Sodhi z. B.) und in Wannen hervorgeht.

Bei Katwaihi sieht man neben dem alten Serai das Flussdiluvium in horizontalen Schichten aufgeschlossen; wenige Schritte

[1] Kaddhera heisst etwa eine Gruppe kleiner Thäler.

weiter treten etwas ältere diluviale Schichten, verhärtete Conglomerate, stark geneigt heraus, und ein längeres Profil am gegenüberliegenden Gehänge zeigt sogar den Löss noch in geneigter Lage.

Besonders interessant ist der Gegensatz zwischen einem jüngeren ungestörten und einem älteren gestörten Diluvium bei Daodkhel, weil hier zugleich ein entschiedener Wechsel des Gesteinsmaterials eintritt. Jenes führt die Gesteine der Saltrange, dieses die krystallinen Gerölle, welche für die Hochterrasse des Indus charakteristisch sind. Die harten Conglomerate des älteren Diluviums sind stark gegen die Saltrange geneigt und es macht den Eindruck, als ob eine Vorstufe hier noch in diluvialer Zeit abgesunken wäre. Der Rand des alten Indus liegt über 3 englische Meilen von der östlichen Rinne des jetzigen Flusses entfernt. Die

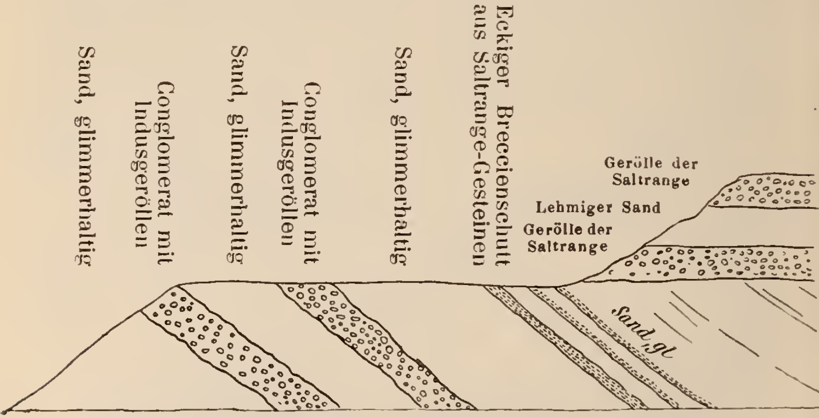


Fig. 4. Profil bei Daodkhel. Jüngeres Diluvium (mit Saltrange-Material) horizontal über geneigten diluvialen Schichten mit Indusgeröllen.

Höhe beträgt ca. 40 m über dem Flusse. Das jüngere Diluvium ist gegen den erodirten Rand dieser älteren Schichten angelagert, greift aber auch noch über sie hinaus und füllt die Wanne zwischen den Schichtköpfen der geneigten Conglomerate und dem anstehenden älteren Gebirge fast aus, sodass auch in dieser späteren Zeit der Wasserstand ein enorm hoher gewesen sein muss.

Die Hochterrasse des Indus tritt noch reiner und deutlicher heraus bei Mari, wo sie eine ca. 30 m über das Normalniveau des Flusses reichende Aufschüttung bildet. Aber auf dem Salzberge bei Mari findet sich noch Schotter in viel höherem Niveau, und auch von dem Berge über Kalabagh wird er angegeben. Der Indus führt jetzt nur feinen Sand, während die Hochterrasse aus etwa handgrossen, auffallend regelmässigen, flachen Geröllen besteht, unter denen die Attockschiefer, und allerlei krystalline Gesteine

vorherrschen. Sie haben garnicht den Charakter von Flussgeröllen, sondern erinnern an die Formen, wie sie auf sanft geneigtem Strande die Ostsee herausarbeitet, und es ist wohl anzunehmen, dass sie aus den jüngsten Siwaliks entnommen sind, welche weithin das Plateau von Potwar bedecken und in jenen diluvialen Schutt übergehen, der weite Strecken zur ödesten Wüste macht, die man sich denken kann.

Ich konnte leider den Beziehungen dieses Plateaudiluviums zum alten Indusstrom nicht weiter nachgehen. Bei Kuschelgar sieht man aber mehrere Terrassen deutlich in die Landschaft eintreten. Der Strom wird unten begleitet von einer ca. 10 m am Gehänge heraufreichenden Aufschüttung hellen Sandes, welcher die Hochwasserzone markirt. Dann folgt ca. 50 m höher eine ausgeprägte Terrasse, auf welcher die Ansiedlungen liegen, und noch höher sieht man zurückliegende Stufen, welche den geröllbedeckten Flächen des Potwar zu entsprechen scheinen.

So begegnen uns hier weit im Osten ähnlich gegliederte Diluvialgebilde wie in Europa; sie berichten von einer Periode grösserer Feuchtigkeit und gewaltig geschwollener Ströme, welche auch den diluvialen Dislocationen gegenüber im Allgemeinen ihren alten Platz zu behaupten wussten.

Kreide und Jura in der Saltrange.

Von **E. Koken.**

Mit 3 Figuren.

Eine Mittheilung von Seeley über die Auffindung cenomaner Fossilien in der Gegend des Sarkesar veranlasste uns, an geeigneten Stellen auch die zwischen sicherer Trias und sicherem Tertiär sich einschiebenden Schichten einer näheren Prüfung zu unterziehen. Die Untersuchungen von Wynne und Waagen haben in dieser Beziehung keine positiven Resultate ergeben und man findet nur die Angabe, dass »fragliche Jura« oder »fragliche Kreideschichten« auftreten, ganz abgesehen von der irrthümlichen älteren Einrechnung des Olivesandsteins (Permoglacial) in die Kreide. Erst am Chichali-Pass westlich von Kalabagh (Trans-Indus) kommen fossilreichere Schichten vor, deren Fauna noch nicht bearbeitet wurde, von der aber soviel fest steht, dass sie zum grössten Theil neocom ist. Cenoman mit erkennbaren Fossilien war in der ganzen Saltrange, Cis-Indus und Trans-Indus bisher unbekannt[1], und die kurze Mittheilung Seeley's, an welche der Autor einige weitgehende Schlüsse über das Kreidemeer knüpft, erregte daher im Kreise der für die Geologie Indiens Interessirten ein gewisses Aufsehen.

[1] Es stellt sich mit Sicherheit erst in den Bergen von Wasiristan (Samana-Range) ein.

Der Sarkesar war während unseres Aufenthaltes in Amb in seinen höheren Lagen verschneit, sodass wir den von Seeley (nach ihm mitgetheilten Notizen) angegebenen Fundplatz nicht untersuchen konnten. Es ist wohl zweifellos die Stelle in der Nähe der Bungalows gemeint, von der Wynne angiebt, dass *Terebratula* und *Belemnites* auswittern, eine Entblössung älterer Schichten inmitten des Eocäns, dessen Fossilien sich leicht den anderen beimischen können.

Klarer und umfassender sind jedenfalls die Profile in den tiefen Bergschrunden um Amb. In der Schlucht südlich unter den höchsten Häusern von Amb lässt sich ein zusammenhängendes Profil vom mittleren Productuskalk bis zum Tertiär verfolgen, das nur stellenweise unterbrochen ist. Die Lücken lassen sich aber nach benachbarten Profilen leicht ergänzen.

Ich übergehe hier die untere Trias und den oberen Productuskalk, und bemerke nur, dass die palaeontologisch sicher charakterisirbare Trias hier stets mit (ca. 3 m) harten, weissen Lumachellenkalken schliesst, in denen ein *Pecten aff. discites* das häufigste Fossil ist. Unmittelbar darunter liegen im Mergel einige härtere Platten, das Hauptlager des *Sibirites dichotomus* u. a.

Ueber diesem Lumachellenkalk beginnen die unsicheren Schichten, vorwiegend fossilleere Sandsteine. Erst 40 m höher fanden sich in einer 2 m mächtigen braunen Sandsteinbank Zweischaler.

Nach einer Einschaltung von 15 m dunkler Schieferthone gewinnen wieder Sandsteine die Herrschaft, über 25 m mächtig, auf denen eine zuweilen Gerölle führende Schicht und dann 3 m rostbraune Sandsteine folgen, in denen wir *Waldheimia*, *Nautilus* und Wirbelthierreste fanden. Ein Femur erinnert an *Belodon*, kann aber (nach v. Huene) auch zu *Massospondylus* gehören. Nach den *Waldheimien* würde ich auf Lias oder höchste Trias schliessen.

Weiter aufwärts ist das Profil durch Verrutschungen und Dislocationen gestört, dann schneidet das Thal in das tiefste Tertiär ein. Glaukonitische, rostfarbene oder röthliche, rauhe Sandsteine mit Foraminiferen und kleineren Ostreen bilden die Basis; es folgen schwarze Thone, reich an Pyrit und Alaun, aus denen auch die eisenschüssigen Quellen unter Amb ihre mineralischen Stoffe erhalten. Die Schuttmassen des Baches und der Gehänge sind durch Eisenoxydhydrat an mehreren Stellen zu einem äusserst festen Gestein verkittet, dessen Bruchstücke man noch weit unten im Thal findet.

Die im Schieferthon eingebetteten Knollen enthalten viele Fossilien; seltener bekommt man sie aus den Thonen selbst. Walzenförmige Concretionen, die man mit *Belemniten* verwechseln könnte, sind oft incrustirt mit Foraminiferen. Häufig bildet auch ein kleiner Krebs den Inhalt der Knolle. *Turritellen*, *Lucinen* u. A. kann man reichlich, aber nicht grade in günstiger Erhaltung sammeln.

Die stratigraphische Einordnung dieser Schichten, die hier nicht leicht ist, solange man sich nicht auf genau bestimmtes palaeontologisches Material beziehen kann, gelingt sicher in dem nordwestlichen Arm der Schlucht von Amb, welche unter dem Sarkesar durchschneidet.

In senkrechter oder sogar übergeneigter Lage sind hier triassische und eocäne Schichten des Oefteren an den Ufern des Baches angeschnitten. Was wir aus dem Profil Fig. 1 lernen, ist kurz zusammengefasst folgendes:

1. Die dunklen Alaunschiefer gehören der Basis des Eocäns an.
2. Sie sind unterlagert von dem Sandsteincomplex, der im Profil unter Amb die Trias abschliesst.

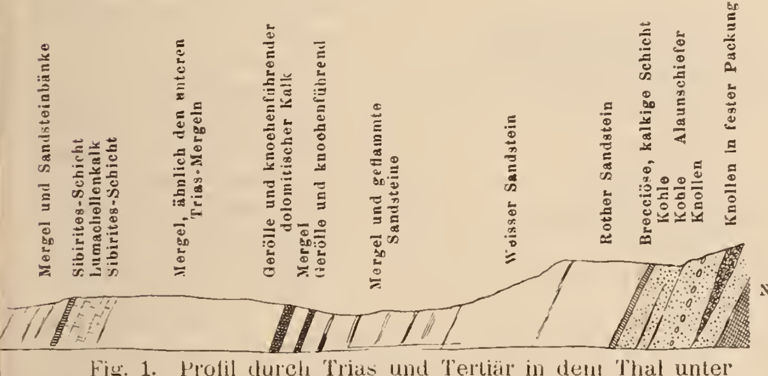


Fig. 1. Profil durch Trias und Tertiär in dem Thal unter dem Sarkesar. Eingestürzte Scholle, von Productuskalk beiderseits eingefasst.

Dort fanden wir in ca. 30 m über den Lumachellekalken Muscheln der Trias, in ca. 70 m *Waldheimia*, *Nautilus* und Saurier, welche ebenfalls auf Trias oder unterer Lias deuten. Die rothen und weissen Sandsteine, die im Profil unter dem Sarkesar die Alaunschiefer unterlagern, liegen im Profil unter Amb noch unter der Terebratelbank.

Wechselnde Mächtigkeiten und Ausbildung charakterisiren hier überall die sandige obere Trias, aber sicherlich ist im ersten Profil[1], unmittelbar unter dem Sarkesar, wo Genoman auftreten soll, kein Platz für solches und es liegt die Vermuthung nahe, dass Fossilien des Untereocäns mit cretaceischen verwechselt sind.

[1] Noch eine Bemerkung möchte ich zu Profil 1 nachtragen. Es ist wohl jedem Beobachter in der Saltrange die knollige Struktur der Nummulitenkalke aufgefallen, welche ihren Zerfall und die Schaffung wüster Geröllflächen und schwer passirbarer Wege so sehr befördert. Ich glaubte anfänglich, dass *Lithothamnien* daran betheiligt sein könnten, aber die Profile um Amb überzeugten mich,

Dieser Eindruck verstärkt sich, wenn man die Profile ganz im Westen der Saltrange damit zusammenstellt. Hier sind wir dem Gebiete, wo Cenoman auftritt, schon viel näher gerückt, aber statt dessen liegt hier, wie ich in mehreren Profilen feststellte, Neocom transgredirend auf Jura. Dem Neocom und nicht dem Cenoman haben wir den Rest der Variegated Series zuzutheilen, der etwa in der mittleren Saltrange nicht zu Trias und Jura gehört.

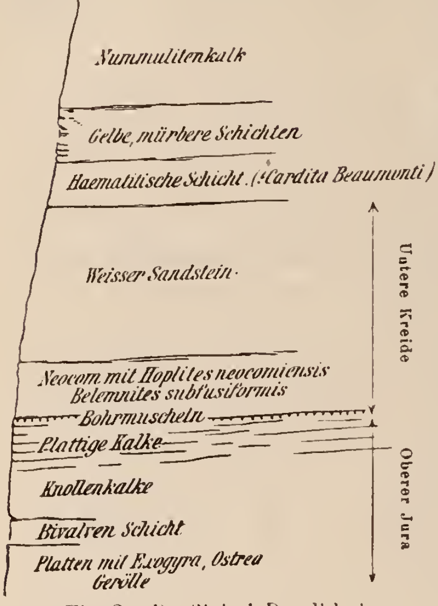


Fig. 2. Profil bei Daodkhel.

Der Anstieg von Daodkhel führt über ein mächtiges System ziemlich problematischer Schichten in echten, aber vorläufig nicht näher zu gliedernden Jura hinein. Das Gesammtprofil ist bis zum Neocom:



Fig. 3. Profil bei Daodkhel.

Neocome Mergel

5 m harte, klingende Kalke mit corrodirter Oberfläche, Bivalven, Nerineen.

10 m Kalke, oben weisslich, grau, in der Mitte braun und zellig, unten braun und klumpig.

5 m Sandstein, weisslich.

20 m Oolithische Kalke mit Bivalven und Gastropoden *(Trigonia, Cerithium).*

---

dass die Bildungen rein concretionär sind. Man sieht, wie im tiefsten Theil der Alaunschiefer, welche auch von Kohlenstreifen durchzogen sind, nur vereinzelte Knollen und Geoden vorkommen, wie diese

5 m Sandstein.
30 m Oolithe und Trümmeroolithe, wechselnd mit harten, klingenden Kalken. Zahlreiche Zweischaler und Gastropoden.
1 m Trümmeroolith.
2 m Sandsteine mit rothen haematitischen Lagen. *Rhynchonella*.
30—40 m Sandsteine.
6 m Gelbe Dolomite.
Sandsteine.

Mit den gelben Dolomiten mag die Trias abschliessen, die 30—40 m Sandsteine können rhätisch sein, dann folgt Jura mit *Rhynchonellen*, deren Habitus auf braunen Jura deutet. Die Fossilien der Oolithe etc. sind überaus häufig, aber so fest mit dem Gestein verwachsen, dass man nichts herausbekommt und sich auf ausgewitterte Stücke beschränken muss. Die *Trigonia* gleicht einer jungen *Trigonia costata*, unter den Gastropoden erinnern einige *Cerithien* ebenfalls an Formen des oberen braunen Jura. Die Kalke mit *Nerineen* sind schon sicher weisser Jura und eine in ihnen auftretende *Rhynchonella* möchte man als *Rh. trilobata* ansprechen, wenn die Erhaltung nicht gar zu schlecht wäre. Etwas tiefer liegt eine *Exogyra*, welche der *lobata* verglichen werden kann.

Nachstehend noch einige Profile von anderen Stellen:

Die höchsten auf der Schichtfläche corrodirten oder von Bohrmuscheln angefressenen Kalkplatten mit *Nerineen* etc. sind weisser Jura und zwar anscheinend in mitteleuropäischer Ausbildung, aber umfassen wohl nicht die allerhöchsten Zonen. Sicher fehlt das Berriasien dem Profil; das untere Neocom liegt zwar concordant, aber doch deutlich transgredirend. Der Nachweis dieses Uebergreifens bis in das Gebiet des Saltrange reiht sich an die Auffindung des Neocoms in Belutschistan.

Unter den Versteinerungen der subcretacischen Schichten von Daodkhel ist *Hoplites neocomiensis* die wichtigste Form, da sie den Horizont und zugleich den mediterranen Charakter der Ablagerung unzweideutig bestimmt. *H. neocomiensis* ist leitende Form für die Marnes à Ammonites pyriteuses, die Marnes infranéocomiennes Lory's bez. die Marnes à Am. Roubaudi et néocomiensis Kilian's; hier wie in Frankreich sind die Exemplare klein und glänzend verkiest, was die facielle Aehnlichkeit geradezu überraschend hervortreten lässt.

Fassen wir nochmals zusammen. In der östlichen Saltrange fehlt zwischen Perm und Eocän sowohl Kreide wie Jura; als Basis des Tertiärs erscheint eine röthliche Lage, welche die Schicht mit *Cardita Beaumonti* zu vertreten scheint.

---

sich anhäufen, wie dann eine sich auskeilende Bank entsteht, welche eine feste Packung solcher Geoden darstellt, und wie schliesslich der Nummulitenkalk mit typischer, aber immer noch etwas lockerer Knollenstruktur einsetzt.

In der Nilawan und bei Makrach liegen die Verhältnisse ähnlich und erst weiter westlich treten die meist als variegated series bezeichneten, vorwiegenden sandigen Schichten auf. Schon bei Virgal sind an der Basis des Tertiärs ähnliche Lagen wie bei Amb nachweisbar.

Bei Amb lässt sich nachweisen, dass ein grosser Theil der Sandsteine noch zur Trias gehört und dass zwischen diesen und den sicheren Tertiärschichten keine Kreidesedimente auftreten.

Bei Daodkhel (im Westen der Saltrange) liess sich nachweisen, dass die oberen Theile der variegated series jurassisch sind. Die Sandsteine treten zurück gegen die kalkige Entwickelung. Auf den oberen Jura in europäischer Facies folgt transgredirend das untere Neocom mit *Hoplites neocomiensis;* die Grenze zum Jura ist corrodirt und angebohrt.

Zwischen der Basis des Eocäns und dem versteinerungsreichen Neocom liegen nur noch einige Meter Sandsteine. Sie sind versteinerungsleer, aber schwerlich als Vertretung des Cenomans anzusehen.

Ueber den möglichen Zusammenhang zwischen der Dichtigkeits-Verminderung (den Massendefekten) in der Erdrinde und der Entstehung von Tiefengesteins-Massiven.

Von **L. Milch.**

Breslau, Mai 1903.

Bei den Erörterungen über die Entstehungsweise der Tiefengesteins-Massive sind meines Wissens die Ergebnisse der Untersuchungen über die Vertheilung der Schwerkraft auf der Erde bisher nicht berücksichtigt worden; die folgenden Ausführungen sollen auf die Möglichkeit eines Zusammenhanges zwischen Dichtigkeits-Verminderung und Intrusion von schmelzflüssigen Massen hinweisen.

Schon 1890 führte Helmert auf Grund der aus den Tyroler Alpen und der für Himalaya und Kaukasus bekannt gewordenen Werthe der Schwerkraft den Nachweis, »dass die Massen einiger der grössten Hochgebirge mehr oder weniger durch unterirdische Massendefekte in den oberen Schichten der Erdrinde compensirt sind«. (Die Schwerkraft im Hochgebirge, besonders in den Tyroler Alpen, in geodätischer und geologischer Beziehung, Veröffentlichung des Königl. Preussischen Geodätischen Institutes, S. 3, Berlin 1890.) Fortgesetzte Untersuchungen [1] haben gezeigt, dass — mit sehr

[1] Ein Eingehen auf die sehr zahlreichen Untersuchungen über diesen Gegenstand fällt weit aus dem Rahmen der vorliegenden Abhandlung. Eine Uebersicht über die Literatur findet sich in: S. Günther, Handbuch der Geophysik, 2. Aufl., Bd. I, S. 174 ff.,

wenigen Ausnahmen — fast alle Faltengebirge derartige Dichtigkeits-Verminderungen aufweisen.

Der Unterschied zwischen dem theoretischen und dem gefundenen Werthe kann ziemlich gross werden: drückt man nach dem Vorgange der Geodäten die Differenz durch die Dicke einer Gesteinsschicht vom specifischen Gewicht 2,4 aus, die man sich in der Höhenlage des Meeres unter dem betreffenden Orte condensirt zu denken hat, so ergiebt sich z. B. für das Engadin eine Dichtigkeits-Verminderung, die dem Fehlen einer 1500 bis 1600 m dicken Schicht gleichkommen würde. »Diese Massendefekte unter den Hochgebirgen wird man sich im allgemeinen nicht als grosse Hohlräume zu denken haben, da deren Erhaltung selbst bei Erfüllung mit Flüssigkeiten oder hochgespannten Gasen zweifelhaft ist und da zur Erklärung der Defekte die Annahme von Dichtigkeits-Verminderungen im Betrage von wenigen Procenten genügt, dergestalt also, dass die Continentalmassen unterhalb der Hochgebirge ein etwas geringeres specifisches Gewicht besitzen, als unterhalb der Niederungen (Schwerkraft im Hochgebirge, S. 48). Nach MESSERSCHMITT »genügt es zur Erklärung der geringeren Schwere in den Alpen, anzunehmen, die entsprechenden Schichten haben bis zu einer Tiefe von etwa 200 km eine um wenige Procent geringere Dichte, als die umgebenden Schichten der Erde« (die Vertheilung der Schwerkraft auf der Erde, Geographische Zeitschrift, herausgegeben von HETTNER, **7**, S. 320).

Um nun die grosse Häufigkeit von Tiefengesteins-Massiven in gefalteten Gebirgen zu erklären, braucht man meines Erachtens nicht anzunehmen, dass Spalten von den oberflächlich gefalteten Theilen der Erdrinde bis in die Tiefen des Erdinneren hinabreichen müssen, um das Emporsteigen schmelzflüssiger Massen in höhere Theile der Erdrinde zu ermöglichen; man kann sich vielmehr vorstellen, dass der auf dem Erdinneren lastende oder local

Stuttgart 1897, ferner enthalten die »Verhandlungen der allgemeinen Conferenzen der internationalen Erdmessung und deren permanenten Commission« von HELMERT erstattete Berichte über die Messung der Schwerkraft (z. B. Nizza 1887, Brüssel 1892, Berlin 1895, Stuttgart 1899).

Zusammenfassende Darstellungen in leicht verständlicher Form finden sich in: A. PENCK: Theorien über das Gleichgewicht der Erdkruste (Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien, Bd. **29**, 415 ff., 1889).

K. VON ORFF: Ueber die Hülfsmittel, Methoden und Resultate der internationalen Erdmessung (Festrede, gehalten in der öffentlichen Sitzung der kgl. bayrischen Akademie der Wissenschaften zu München am 15. Nov. 1899; München 1899, Verlag der kgl. bayr. Akademie).

M. HAID: Die modernen Ziele der Erdmessung (Festrede beim Rektorats-Wechsel, Karlsruhe 1901).

J. B. MESSERSCHMITT: Die Vertheilung der Schwerkraft auf der Erde (Geographische Zeitschrift, herausgegeben von Hettner, Bd. **7**, S. 305 ff., spec. 314—319).

durch geologische Vorgänge verstärkte Druck schmelzflüssige Theile des Erdinneren auf den Gebieten verminderter Dichtigkeit als den loci minoris resistentiae emportreibt — derartige geschwächte Theile der Erdrinde sind aber gerade, wie die Schweremessungen ergeben haben, die unter den Faltengebirgen liegenden, durch die an der Oberfläche die Gebirge aufthürmenden Vorgänge gelockerten Partien der Erdkruste. Einmal in die Höhe gepresst, können diese schmelzflüssigen Massen bis in die sich faltenden Theile der Erdrinde hineindringen und bei der Faltung entstehende Hohlräume gewissermassen in statu nascendi erfüllen oder auch, wie SALOMON betont (Ueber Alter, Lagerungsform und Entstehungsart der periadriatischen, granitisch-körnigen Massen, Tschermak's mineralogische und petrographische Mittheilungen, **17**, p. 140, 1898), ihrerseits zur Hebung der Schichten beitragen; sie können seitlich in die Nebengesteine eindringen und als echte Lakkolithen Aufwölbung des Hangenden hervorrufen. Es ist aber auch nicht nöthig, dass die Intrusion sich immer zeitlich an die Aufthürmung des Gebirges bindet: Die Dichte-Verminderung bleibt bestehen und ein wachsender Druck auf das Erdinnere kann lange nach der Entstehung des Gebirges zu einem Aufsteigen der schmelzflüssigen Massen in dem unter dem Gebirge liegenden Theile der Erdrinde Veranlassung geben. Auf diesem Wege können bei der Faltung entstandene und erhalten gebliebene Hohlräume lange nach ihrer Bildung vom Magma erfüllt werden, es kann sich aber an derartige spätere Intrusionen natürlich auch echte Lakkolith-Bildung knüpfen.

Diese Annahme erspart die schwierige Vorstellung der in gewaltige Tiefe hineinreichenden Spalten als Zuführungscanäle für den Schmelzfluss, die ausserdem durch Auskrystallisation des auf ihnen aufsteigenden Magmas in den obersten Theilen bald verstopft werden müssten und sich somit als Zuführungscanäle für so ungeheure Massen, wie sie in den Tiefengesteins-Massiven vorliegen, schwerlich als geeignet erweisen. Bei der hier entwickelten Anschauung kann man auf die Spalten, welche im Zusammenhange von der Oberfläche bis in schmelzflüssige Theile hinab die Erdkruste durchsetzen, verzichten und annehmen, dass die emporgepressten schmelzflüssigen Massen die aufgelockerten Partien zurückdrängen, wobei diese theilweise wieder verdichtet werden können, oder auch explosionsartig sie durchschlagen und zur Seite treiben.

Vielleicht erscheinen auf den ersten Blick die Dichtigkeits-Verminderungen unter den Gebirgen zu gering, als dass man die Injektion der Tiefengesteine auf sie zurückführen dürfte; man darf aber nicht vergessen, dass die heute gemessenen Dichtigkeits-Verminderungen nach dieser Auffassung nur einen Rest der ursprünglichen darstellen, da ja in die aufgelockerten Massen neues und zwar specifisch ziemlich schweres Material hineingedrungen ist. Für diese Auffassung spricht auch der Umstand, dass der »Massen-

defekt« unter den höchsten Gebirgen am grössten ist. Von der Dichtigkeits-Verminderung sind nicht die das sichtbare Gebirge aufbauenden Gesteine betroffen — für sie wären ja die Werthe viel zu gross —, sondern diejenigen Massen, welche tiefere Theile der Erdkruste unter dem Gebirge bilden; die Dichtigkeits-Verminderung steht also mit der Höhe, die ein Gebirge heute aufweist, direkt in keinem genetischen Zusammenhange. Nicht einmal indirekt kann ein derartiger Zusammenhang vermuthet werden: Die heutige Höhe des Gebirges ist infolge des schon während der Entstehung des Gebirges einsetzenden Abtrages der jedes Gebirge je nach Maass und Dauer der Erosion als einen grösseren oder kleineren Rest der aufgethürmten Massen erscheinen lässt, nicht einmal ein Maass für die Stärke der gebirgebildenden Kraft und somit eventuell für die Auflockerung der darunter liegenden Erdrinde. Die Annahme, es habe unter einem heute höheren Gebirge eine stärkere Zerrüttung der Erdrinde stattgefunden, als unter einem zur Jetztzeit niedrigeren, wäre somit durchaus ungerechtfertigt, und doch hat die Erfahrung gelehrt, dass die Gebirge für die Gravitation in der Regel annähernd compensirt sind, heute höheren Gebirgen also grössere Dichtigkeits-Verminderungen entsprechen. Dieses thatsächlich bestehende, aus der Entstehungsweise der Gebirge nicht erklärliche gerade Verhältniss zwischen heutiger Höhe der Gebirge und gegenwärtiger Dichtigkeits-Verminderung beruht meines Erachtens auf dem ausgleichenden Einfluss, den die Zeit auf die beiden ursächlich mit einander verbundenen Störungen des Gleichgewichts ausübt: Die geringere oder grössere Höhe der heutigen Gebirge ist im wesentlichen eine Folge der längeren oder kürzeren Zeit, die seit der Aufthürmung des Gebirges vergangen ist; je älter aber ein Gebirge und somit die zugehörige Dichtigkeits-Verminderung in dem entsprechenden Abschnitt der Erdrinde ist, in desto höherem Grade konnte die Dichtigkeit durch Nachsinken der obersten Theile der Erdrinde wieder zunehmen, desto häufiger war die Möglichkeit für das Eindringen von schmelzflüssigen Massen gegeben, umsomehr musste also die ursprüngliche Dichtigkeits-Verminderung wieder ausgeglichen werden. Wie gross die primäre Dichtigkeits-Verminderung war, dafür fehlt uns natürlich jeder Maassstab.

In diesem Zusammenhange darf wohl an die Thatsache erinnert werden, dass eines der wenigen, nicht compensirten Gebirge, der Harz, auffallend reich an basischen, specifisch schweren Eruptivmassen ist, deren Einwirkung auf das Loth durch K. A. Lossen festgestellt wurde; auch die Lothablenkungen weisen nach den Erörterungen dieses Forschers hier auf das Vorhandensein gewaltiger basischer Eruptivmassen in der Tiefe. (Ueber den Zusammenhang der Lothablenkungswerthe auf und vor dem Harze mit dem geologischen Bau dieses Gebirges. Mittheil. der Ges. naturforschender Freunde, Berlin 1881, S. 19 ff.).

Das Auftreten von Eruptivmassen in ungefaltetem Gebirge widerspricht den hier vorgetragenen Anschauungen durchaus nicht, denn man kennt, wenn auch seltener, sehr erhebliche Dichtigkeits-Verminderungen unter Gebieten, in denen eine Faltung nicht nachzuweisen ist. Es genügt wohl, in diesem Zusammenhange auf die gewaltige Störung bei Moskau hinzuweisen, wo in einem Gebiete von über 80 km nordsüdlicher und 115 km ostwestlicher Ausdehnung durch Schweremessungen bedeutende Unregelmässigkeiten in der localen Massenvertheilung der oberen Theile der Erdrinde nachgewiesen sind, welche die Oberflächen-Beschaffenheit in keiner Weise vermuthen liess. (Vergl. hierüber: Verhandl. der Permanenten Commission für die Internationale Erdmessung zu Nizza vom Jahre 1887, p. 37 des Berichtes von HELMERT über die Lothabweichungen, und das Referat von DE TILLO in dem Compte rendu de la VII Session du Congrès geologique international, pag. CLXXXV, St. Petersburg 1897, das in dem Satze gipfelt: On peut donc affirmer, que nos strates horizontales cachent des perturbations orographiques encore inconnues (p. CLXXXVI). COLLET führt eine ähnliche Schwerestörung bei Bordeaux unter ausdrücklicher Bezugnahme auf die russischen Beobachtungen auf die Nachbarschaft des alten (abgetragenen) hercynischen Gebirges zurück (Sur l'anomalie de la pesanteur à Bordeaux, Ann. de l'Université de Grenoble, tome 7, No. 1, 1895).

Es liegt mir fern, in der verschiedenen Grösse der Schwerkraft und somit der verschiedenen Dichtigkeit der Erdrinde die einzige oder die unter allen Umständen maassgebende Ursache für die Entstehung der Tiefengesteins-Massive an den Stellen, an denen sie sich in den älteren Gesteinen eingeschaltet oder in sie hineingepresst finden, erblicken zu wollen; die vorliegenden Bemerkungen sollen nur zeigen, dass neben und zusammen mit anderen Ursachen auch die nachgewiesene verschiedene Dichtigkeit der Erdrinde zur Erklärung der Entstehung der Tiefengesteins-Massive herangezogen werden kann und muss.

Vorläufige Notiz.

Ein neuer Aufschluss mit glacialer Schleppung auf dem Granitmassiv der Honisgründe bei der Burg Alt-Lauf (oder Neu-Windeck).

Von **K. Futterer.**

Mit 1 Figur.

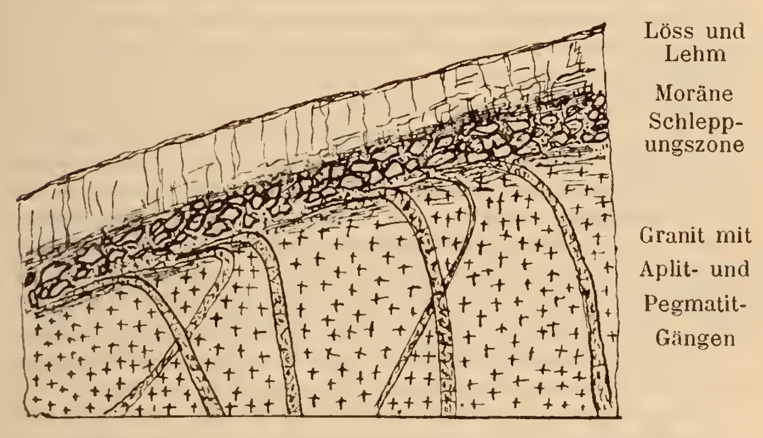
Unter der 1162 m hohen Honisgründe liegt unter dem Buntsandstein und einer geringen Lage von Rothliegendem das ausgedehnte Granitgebiet mit der alten Abrasionsfläche, die in den Vorbergen an vielen Stellen, besonders im Acherthal ausgezeichnete

Gletscherwirkungen und gerundete Felsvorsprünge an den Thalwänden mit glacialen Thalbarren am Ausgange von den Nebenthälern zeigt.

Das Granitgebirge reicht bei dem Dorfe Lauf am Ausgange des Laufbachthals zwischen Achern und Bühl bis zur Burg Alt-Lauf oder Neu-Windeck, wo der Laufbach gegen das Rheinthal in geringer westlicher Entfernung die Rheinverwerfung verlässt.

Die Burg selbst liegt noch auf Granit und etwa 10 Minuten oberhalb derselben liegt der auf dem Profile dargestellte Aufschluss an der östlichen Seite am Gehänge der grossen Strasse, die vom Dorfe Lauf südlich an der Burg vorbei aufsteigend nach Hornenberg führt, wo die Höhencurve von 310 m über den Weg geht.

Der porphyrische Granit ist von zahlreichen Gängen granitischer Gang-Gesteine von aplitischem und pegmatitischem Charakter mit



Glaciale Schleppung der verwitterten und verriebenen Oberfläche des Granites mit Aplit- und Pegmatit-Gängen.

verschiedenen Fall- und Streichrichtungen durchsetzt und im oberen Drittel des Anschnittes am Wege verruschelt, geschleppt und nach oben hin immer stärker zersetzt und zertrümmert.

Die scharf sich abhebenden, mehr oder weniger mächtigen Gänge beginnen oben sich im Sinne des Abfalles des Berggehänges umzubiegen und verlieren an Dicke und Consistenz, indem die obersten Theile stark umgebogen, auseinandergezogen und längs der Granitoberfläche hin geschleppt sind. Darüber liegen eckige Bruchstücke von verschiedenen Gesteinen in härterem Lehme in dichter Packung, wie sie bei Granitmoränen vorzukommen pflegen. Der Grad der Schleppung ist bedeutend und über der Schleppungszone mehrt sich der Lehm zwischen den Geschieben und geht nach oben in Gehängelehm über; an der oberen Grenze der Geschiebezone scheinen auch fluviatile, glaciale Lehme unter jenen zu liegen.

Der eintretende Winter mit der Schneebedeckung verbot die genauere Untersuchung, die auf spätere Zeit verschoben werden muss; dieser Aufschluss, der zeigt, dass hier die Eisdecke bis über 300 m hinab reichte, dürfte einer der schönsten sein, die am Rande des nordwestlichen Schwarzwald-Granit-Massivs vorkommen.

Pleochroismus des grünen Mikroklins.

Von **F. Rinne** in Hannover.

Hannover, Mineralog.-geol Institut
der Techn. Hochschule.

In den eingehenden Abhandlungen von Des-Cloizeaux[1] über den Mikroklin ist von einem Pleochroismus dieses Minerals nicht die Rede. Auch in den mineralogischen und petrographischen Lehrbüchern wird eine solche Erscheinung beim triklinen Kalifeldspath, wie überhaupt bei Feldspathen, nicht erwähnt. Es verdient also wohl die beim Amazonenstein ganz deutlich wahrzunehmende in Rede stehende Eigenart eine kurze Erwähnung und Kennzeichnung.

Wie immer sonst macht sich auch der Pleochroismus des grünen Mikroklins natürlich am kräftigsten bei dicken Schliffen geltend, und zur Demonstration der Erscheinung ist die Herstellung solcher dickeren Blättchen zu empfehlen, indess auch bei dünnen Präparaten, wie sie z. B. in den Studiensammlungen vorliegen, tritt der Pleochroismus auf Schnitten passender Lage deutlich heraus.

Zur näheren Untersuchung unter dem Mikroskop verwandte ich Platten aus einem Krystall vom Pikes Peak in Colorado.

Der zunächst zu kennzeichnende Schliff nach $\infty \breve{P} \infty$ (010) zeigt die bekannte Lage der Auslöschungsrichtungen, von denen also die eine im stumpfen Winkel der Axen a und c liegt und mit Axe a 5^0 einschliesst, die andere im selben Winkel sich befindet und 95^0 mit der a-Axe macht. Farbloses linear polarisirtes Licht, das parallel der letzterwähnten Richtung schwingend, auf die Mikroklinplatte trifft, zeigt nach dem Durchgange durch das Präparat einen schönen, meergrünen Farbenton. Dreht man die Platte um 90^0, sodass das linear polarisirte Licht auf sie parallel der Auslöschungsrichtung schwingend trifft, die 5^0 mit Axe a einschliesst, so bleibt das durchfallende Licht farblos. Der bei solchen parallel $\infty \breve{P} \infty$ (010) geführten Platten in Betracht kommende pleochroitische Gegensatz besteht also in meergrün und farblos, ist somit sehr kräftig. Weiterhin wurden zwei Schnitte senkrecht $\infty \breve{P} \infty$ (010) studirt, von denen der eine parallel der einen, der andere parallel der anderen Auslöschungsrichtung auf $\infty \breve{P} \infty$ (010) geführt war.

---

[1] Annales de chimie et de physique. 1876. Bd. 9. S. 343 und Compt. rend. 1876. Bd. 82. S. 885.

Der Schnitt senkrecht $\infty P \infty$ (010) und parallel der + 5°-Auslöschungsrichtung, der mithin nur um die angegebenen paar Grade von der Basis abweicht, erweist sich im Gegensatz zum Schliff nach dem seitlichen Pinakoid, als nur sehr schwach pleochroitisch. Das fast vollständige Fehlen des Pleochroismus auf solchen der Basis nahe bezw. ihr parallel liegenden Schliffen ist wohl der Grund dafür, dass man den Pleochroismus des Amazonensteins bislang anscheinend übersehen hat, denn gerade die optisch besonders charakteristischen basisnahen oder 0P (001) parallelen Schnitte werden am meisten untersucht. Das Auslöschungskreuz macht mit seinem einen Arm einen Winkel von etwa 15° zum Einschnitt von $\infty P \infty$ (010) auf die in Rede stehende fast 0P (001) parallele Platte. Schwingungen farblosen, linear polarisirten Lichtes, die parallel dieser Richtung auf das Präparat treffen, erscheinen nach dem Durchgang sehr schwach grünlich gefärbt, solche senkrecht dazu bleiben farblos. Auf einem Schnitt senkrecht $\infty P \infty$ (010) und parallel zur Auslöschungsrichtung auf $\infty P \infty$ (010), die im stumpfen Winkel der Axen a und c liegt und 95° mit Axe a einschliesst, findet man wieder einen ähnlich hübschen Farbenuntenschied der in Betracht kommenden Wellen wie auf $\infty P \infty$ (010), nämlich in meergrün und farblos. Der grüne Farbenton erscheint, wenn der Einschnitt von $\infty P \infty$ (010) auf der Platte etwa parallel den Schwingungen des auf das Präparat fallenden, farblosen, linear polarisirten Lichtes verläuft.

Zusammenfassend lässt sich auf Grund der Beobachtungen an den erwähnten Schliffen, die zwar nicht jeweils zwei optischen Hauptelasticitätsaxen parallel gehen, aber dieser Lage benachbart sind, vom Pleochroismus des grünen Mikroklins sagen:

a sehr licht grünlich; b meergrün; c farblos.

Notiz über das Mendelgebirge.

Von **J. Blaas**, Innsbruck.

Die Schichtenfolge im Mendelgebirge war schon oft Gegenstand geologischer Arbeiten; die Tektonik des Cebirges hat bisher wenig Beachtung gefunden. Bei flüchtiger Betrachtung erscheint das Ganze als eine wenig gestörte, flach nach WSW. fallende, von der Etschthalfurche in NS.-Richtung angeschnittene Platte einer concordanten Schichtenfolge vom Quarzporphyr, der die Basis bildet bis hinauf zum Schlerndolomit, in welchem die Gipfel liegen. Dieser Lagerung entsprechend erscheinen die Schichtenköpfe am Abfalle des Gebirges gegen das Etschthal in einer sanft nach S. geneigten Lage. Sowohl die bisher vorliegenden Beschreibungen, als auch die Karten, stellen die Tektonik in dieser Einfachheit dar.

Aus Anlass der Untersuchung einiger am Etschthalabhange des Gebirges auftretenden Quellen, hatte ich schon in früheren Jahren und neuerdings wieder Gelegenheit, diese Abhänge näher kennen zu lernen, wobei mir zwei Verwerfungen auffielen, die hier kurz beschrieben werden sollen.

Ueber Kaltern liegt die Mendelscharte, welche die Mendelstrasse und die neu zu erbauende Bahn aufsuchen. Von dieser Scharte zieht sich gegen Kaltern ein Graben herab, aus dem sich unten ein mächtiger Schuttkegel, der Kaltern trägt, herabbaut. Scharte und Graben liegen in einer Verwerfung; der südliche Flügel ist gesunken, die Senkung dürfte etwa 100—150 m betragen. Die Verwerfung ist schon von weitem an der ungleichen Höhe der an der Grenze gegen den aufliegenden Kalkcomplex stark roth gefärbten Werfener-Mergel sichtbar.

Ueber St. Michael in Eppan schneidet in den Mendelkamm eine der Mendelscharte ähnliche Unterbrechung ein. Von ihr zieht der Furglauergraben herab. Auch dieser Terraineinschnitt folgt einer Verwerfung. Hier ist der nördliche Flügel um etwa 300 m gesunken. Der Abstand der rothen Schichten zu beiden Seiten des Grabens lässt auch hier die Verwerfung schon von weitem erkennen. Die Schichten des erhöhten, südlichen Flügels sind an der Verwerfung stark nach abwärts geschleppt.

In den Höhenverhältnissen des Kammes kommt die Verwerfung, wenn auch nicht mit ihrem ganzen Betrage, zum Ausdruck. Der Penegal in der erhöhten Scholle erhebt sich bis 1733 m, während die Höhen südlich und nördlich davon in den gesunkenen Flügeln nur 1500 und 1600 m erreichen. Hier hat die Abtragung die volle Sprunghöhe wohl bedeutend vermindert. Besser kommt sie an der Basis des Sedimentcomplexes, im Porphyr, zum Ausdruck. Der »Gondberg« der Karten, am Fuss des Penegal über Planitzing, gehört noch der Porphyrunterlage an und erhebt sich in 900 m Meereshöhe über die entsprechenden Porphyrrücken der gesunkenen Schollen, Gleif bei St. Michael, 545 m, und die Porphyrterrasse über dem Kalterersee, 560 m, um rund 350 m.

Am gegenüberliegenden Porphyrrücken des Mittelberges kommen diese Niveaudifferenzen nicht mehr so deutlich zum Ausdruck. Zwar erhält man, auf der Mendelstrasse über Kaltern stehend, den Eindruck, als ob die Mendelverwerfung über Montiggl nach O. fortsetzen würde. Die Furglauerverwerfung dagegen ist am Mittelberg nicht markirt. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass am Fuss des Mendelgebirges längs dem alten Etschthal[1] von »Ueberetsch« eine Längsbruchspalte verläuft, welche die beiden beschriebenen schneidet; Quellen am Gebirgsfuss über Kaltern und St. Michael scheinen auf eine solche Spalte zu deuten.

[1] Vergl. Richthofen, Predazzo S. 165, und Blaas, Verh. geol. Reichsanst. Wien, 1892, S. 217.

Ein Wort zur Klarstellung.

Von **J. Martin.**

Oldenburg, Mai 1903.

In den »Untersuchungen über die krystallinen Geschiebe von Sylt, Amrum und Helgoland« nimmt J. PETERSEN[1] Gelegenheit, meinen Ausführungen »zur Frage der Stromrichtungen des Inlandeises«[2] entgegenzutreten. Er verfährt hierbei in der Weise, dass er ein paar aus dem Zusammenhang herausgerissene Sätze zu widerlegen sucht, womit er sich »der Nothwendigkeit«, auf meine übrigen Darlegungen einzugehen, »überhoben« glaubt. Nur noch meine »ausführlichen Versuche, die Häufigkeit von Dalarnegeschieben östlich von Pommern nachzuweisen« würdigt er einer näheren Besprechung. In Anbetracht eines solch summarischen Verfahrens glaube ich ein Wort zur Klarstellung beanspruchen zu dürfen —

In meiner oben citirten Abhandlung habe ich u. a. zu begründen gesucht, dass der vom Christianiagebiet ausgehende Eisstrom, welcher sich in den ersten Entwicklungsphasen des Inlandeises von Nord nach Süd fortbewegte, nicht so weit nach Süden gereicht habe, wie PETERSEN[3] glaubt annehmen zu können. Ich wies darauf hin, dass — entgegen der Auffassung von PETERSEN — die wenigen Geschiebe norwegischer Provenienz, welche bislang in Oldenburg und Holland gefunden wurden, auf einen direkten Transport nicht schliessen lassen, und selbst für Holstein konnte und kann ich auch jetzt noch nicht nach dem gegenwärtigen Stand der Geschiebeforschung diese Annahme für erwiesen erachten. Ich schrieb: »Dass, wie PETERSEN meint, die von Norden herabkommenden Eismassen bis nach Holstein sich hinerstreckt haben sollten, ist jedenfalls eine Hypothese, die jeglicher Grundlage entbehrt, solange hier nicht eine Moräne nachgewiesen ist, in welcher das norwegische Element dem schwedisch-baltischen gegenüber entschieden in den Vordergrund tritt.«

Anknüpfend an diesen Satz, bemerkt PETERSEN: »Die Reste dieser Moräne sind auf Sylt in dem von STOLLEY gefundenen oder richtig gedeuteten tiefsten Diluvium vorhanden, auf Amrum in dem Geschiebedecksand noch erkennbar.«

PETERSEN bedauert, dass ich diese Thatsache bei Drucklegung meiner Arbeit nicht mehr habe berücksichtigen können. Indessen wenn er glaubt, dass mich das Ergebniss seiner neueren Geschiebeuntersuchungen sonderlich überrascht habe, so befindet er sich völlig im Irrthum.

---

[1] Neues Jahrb. f. Min. 1903. I.
[2] Mitth. d. Geogr. Ges. Hamburg. XVII.
[3] Geschiebestudien, II. Mitth. d Geogr. Ges. Hamburg. XVI.

Ich habe selbst daran erinnert, dass in Jütland in der Gegend von Herning und Ringkjöping die Geschiebe im wesentlichen norwegischen Ursprungs sind, und dass bis hierher also jedenfalls der Nord-Südstrom gereicht haben müsse. Andererseits wies ich darauf hin, dass in Holstein nach den Untersuchungen von Zeise und Petersen die Moränen »in der Hauptsache sich aus Gesteinen schwedisch-baltischer Abstammung zusammensetzen, denen norwegische Geschiebe in nur untergeordneter Zahl beigemengt sind«. Ich hätte noch hinzufügen können, dass nach Gottsche dieser Satz auch für »die tiefsten Glacialablagerungen der Gegend von Hamburg« [1] seine volle Gültigkeit hat.

Wenn nun bei Herning und Ringkjöping ganz entschieden das norwegische, bei Hamburg dagegen ebenso bestimmt das schwedisch-baltische Element unter den Geschieben überwiegt, so folgt von selbst, dass an irgend einer Stelle des Zwischengebiets Gesteine beiderlei Abstammung in annähernd gleicher Menge vertreten sein müssen, und wenn es Petersen inzwischen gelungen ist, diesen Nachweis für Sylt und Amrum beizubringen, so vermag ich nicht einzusehen, wie meine Ausführungen hinsichtlich der obigen Frage dadurch alterirt werden könnten.

Zunächst mache ich darauf aufmerksam, dass ich die Existenz des Nord-Südstromes für Schleswig, obschon sie hier noch gar nicht erwiesen war, mit keinem Wort angezweifelt habe; und auch für Holstein habe ich diesen Strom nur für hypothetisch erklärt, solange der obigen Forderung nicht Genüge geschehen ist. Die Möglichkeit, dass die norwegischen Eismassen selbst bis nach Holstein vorgedrungen seien, stelle ich also durchaus nicht in Abrede. Wo dieselben geendet haben, wird sich allerdings schwerlich genauer feststellen lassen; denn ohne Zweifel ist durch das nachfolgende schwedisch-baltische Eis ein nicht geringer Theil ihrer Moränen umgelagert und über die Grenze des norwegischen Eises hinaus verschleppt worden, so dass diese völlig verwischt ist.

Aus dem Geschiebebefund im westlichen Norddeutschland und Holland habe ich hergeleitet, dass die Stelle, von der aus nach dort die secundäre Verfrachtung der norwegischen Geschiebe ihren Ausgang nahm, im dänischen Inselgebiet gelegen ist. Bei der Ausführung dieses Gedankens hatte ich u. a. den Satz aufgestellt:

»Ebenso selbstverständlich ist es, dass diese umgelagerten Geschiebe von ihrer primären nach ihrer secundären Lagerstätte hin an Zahl abnehmen, so dass sie beispielsweise in Oldenburg sehr viel seltener als in Holstein angetroffen werden.«

Hiergegen wendet Petersen ein, dass der Westen Schleswig-Holsteins reicher sei an norwegischen Geschieben als der Osten, eine Thatsache, die nach meinen eigenen Ausführungen meine Hypothese zu Fall bringe. Die Geschiebe der friesischen Inseln

[1] Mitth. d. Geogr. Ges. Hamburg, XIII. — Vergl. ferner »Der Untergrund Hamburgs«. Hamburg 1901.

seien sicherlich nicht über das Festland der cimbrischen Halbinsel vom dänischen Inselgebiet aus herbefördert worden.

Habe ich denn das etwa behauptet? — Wenn PETERSEN meinen Ausführungen mit etwas mehr Aufmerksamkeit gefolgt wäre, so hätte es ihm nicht entgehen können, dass die obigen Worte in einem ganz anderen Zusammenhang von mir gebraucht worden sind, nämlich in Verbindung mit der von ihm verfochtenen Hypothese, dass der südnorwegische Eisstrom zur Zeit seiner grössten Entfaltung das Gebiet, welches durch die Linien Christiania-Leipzig und Christiania-Yorkshire begrenzt wird, zum grossen Theil, vielleicht auch in seiner ganzen Ausdehnung beherrscht habe. Den Satz speciell auf die in Schleswig-Holstein bestehenden Verhältnisse anzuwenden, halte ich selbst für durchaus unzulässig.

Für die Erscheinung, dass hier im Westen die norwegischen Gesteine in weit grösserer Zahl angetroffen werden, als im Osten, lassen sich mehrere Erklärungen finden, von denen die eine so gut wie die andere mit meiner Anschauungsweise zu vereinbaren ist.

Beleuchten wir die Frage zunächst vom Standpunkt der Interglacialisten, zu dem PETERSEN sich bekennt[1].

Von den angenommenen drei Vereisungen hat nach PETERSEN die letzte die nordfriesischen Inseln nicht erreicht. Bei der Altersbestimmung der dortigen Diluvialablagerungen sei man daher auf die erste und zweite Vereisung angewiesen. Von diesen hat nach PETERSEN die erste den nordfriesischen Inseln die Geschiebe aus Norwegen und Dalarne zugeführt; das gleichzeitige Vorkommen von Geschieben, die weiter östlich gelegenen Gebieten entstammen, würde demnach der zweiten Vereisung zuzuschreiben sein.

Betrachten wir nun die durch den östlichen Theil von Schleswig-Holstein sich hinziehende Endmoräne als ein Erzeugniss der dritten Vereisung, so haben wir nach dem dortigen Geschiebebefund für diese letzte, ebenso wie für die zweite Vereisung eine nordost-südwestliche Stromrichtung anzunehmen. Es würden hier also nach dem Nord-Süd-Strom z w e i Nordost-Südwest-Ströme bestanden haben, statt wie im Westen nur einer.

Von diesem Gesichtspunkt würden wir demnach im östlichen Theil von Schleswig-Holstein drei übereinanderliegende Moränen zu erwarten haben, und was die in diesen enthaltenen norwegischen Gesteine anlangt, so würden dieselben in der zu unterst liegenden Moräne an primärer, in der mittleren an sekundärer und in der obersten an tertiärer glacialer Lagerstätte sich befinden. Dass aber mit der wiederholten Umlagerung jener Geschiebe eine Abnahme derselben nach vertikaler Richtung hin verbunden sein muss, liegt auf der Hand, und es würde somit verständlich sein, dass im westlichen Theil von Schleswig-Holstein, wo wir nach obigem Standpunkt nur eine einmalige Umlagerung der norwegischen Geschiebe

[1] Untersuchungen. p. 100—101.

voraussetzen dürfen, diese an der Erdoberfläche sehr viel häufiger als im Osten anzutreffen sind.

Nun aber könnte von anderer Seite der Einwand erhoben werden, dass die Existenz von drei Eiszeiten noch keineswegs erwiesen sei; und ich bekenne offen, dass ich selbst dieser Hypothese sehr skeptisch gegenüberstehe.

Dass dagegen wie bei unseren heutigen Gletschern, so auch beim Inlandeis der Eisrand wiederholt grössere und kleinere Oscillationen vollführt hat, daran ist wohl nicht zu zweifeln, und es bedarf nach dem Gesagten keines weiteren Beweises, dass derartige Oscillationen hinsichtlich der vertikalen und horizontalen Vertheilung der Geschiebe denselben Effekt haben konnten, wie mehrere durch Interglacialzeiten von einander getrennte Vereisungen.

Dass die oben angenommene vertikale Vertheilung der norwegischen Geschiebe wirklich besteht, will ich trotzdem durchaus nicht behaupten; denn um die horizontale Vertheilung derselben zu erklären, können wir der Annahme mehrerer Vereisungen oder Oscillationen sehr wohl entbehren.

Bekanntlich nimmt der Rand eines Inlandeises in den seltensten Fällen über weite Strecken hin einen ununterbrochen geraden Verlauf; in der Regel löst er sich vielmehr in eine Anzahl zungenförmiger Ausläufer auf. So könnte der norwegische Eisstrom einen solchen Ausläufer über den westlichen Theil von Schleswig-Holstein, einen anderen über die dänischen Inseln entsendet haben, während der zwischenliegende Theil von Schleswig-Holstein vom Eise unberührt blieb.

Endlich können wir noch eine Erklärung für die fragliche Erscheinung darin suchen, dass der norwegische Eisstrom durch das nachfolgende schwedisch-baltische Eis allmählig aus seiner anfänglichen nord-südlichen Bewegungsrichtung abgelenkt wurde, so dass er schliesslich mit seiner ganzen Masse in nordost-südwestlicher Richtung in die Nordsee sich ergoss.

Je mehr nämlich das schwedisch-baltische Eis an Boden gewann, um so weiter musste sich auch der norwegische Strom ausdehnen, und es ist daher sehr wohl denkbar, dass er während der Zeit, in welcher der Umschwung seiner Bewegungsrichtung sich vollzog, an der Westküste der cimbrischen Halbinsel erheblich weiter nach Süden vorgerückt war, als vor Beginn der Ablenkung. —

Ob nun der norwegische Eisstrom einige Meilen mehr oder weniger weit nach Süden sich hinerstreckte, ist meines Erachtens völlig irrelevant. Der Kern der Streitfrage ist vielmehr, ob innerhalb der nordeuropäischen Tiefebene die Bewegungsrichtungen des Inlandeises während der verschiedenen Entwicklungsphasen desselben im grossen ganzen unverändert blieben, oder ob wir mit Petersen aus der Geschiebevertheilung folgern dürfen, »dass die Hauptbewegungsrichtungen des Inlandeises gewechselt haben, dass namentlich im Westen die Bewegung zuerst besonders nordsüdlich bis

nordöstlich-südwestlich gewesen ist, und später eine ostnordöstlich-weststüdwestliche wurde[1].«

Ich habe die Gründe, welche PETERSEN im zweiten Theil seiner Geschiebestudien zu Gunsten seiner Auffassung anführt, gewissenhaft auf ihren Werth geprüft, aber keiner derselben hat sich als stichhaltig erwiesen. Wie nun PETERSEN der Verbreitung der norwegischen Geschiebe in Schleswig-Holstein soviel Gewicht beilegen kann, dass er einer weiteren Vertheidigung seines Standpunktes sich überhoben glaubt, das ist mir unverständlich. Wie ich gezeigt habe, steht die Thatsache, dass jene Geschiebe dort im Westen häufiger als im Osten auftreten, meiner Auffassung in keiner Weise entgegen. An den Gründen, welche ich gegen PETERSEN's Hypothese geltend machte, ändert sie nicht das geringste.

PETERSEN findet freilich, dass ich in meinen Ansprüchen an die Identificirung der Geschiebe »sehr bescheiden« sei. Ich bedaure, dies Compliment nicht annehmen zu können.

Um die Häufigkeit der Dalageschiebe im östlichen Theil Norddeutschlands nachzuweisen, habe ich den von LUNDBOHM vorgenommenen Bestimmungen — worauf jene liebenswürdige Bemerkung abzielt — keineswegs eine »entscheidende Bedeutung« beigelegt. Im Gegentheil habe ich ausdrücklich betont, dass diese Bestimmungen sich nicht controlliren lassen und eine Revision daher dringend erwünscht sei. Namentlich gälte dies von denjenigen Porphyren, welche nach LUNDBOHM's Ausspruch »vielleicht von Dalarne« herstammen oder »nicht besonders typisch« sind, nachdem es sich herausgestellt habe, dass viele von den Porphyren, welche man früher als Dalaporphyre zu bezeichnen pflegte, auf ein zwischen Landsort, Åland und Gotland belegenes Ursprungsgebiet zurückzuführen sind. In der That ist inzwischen bereits durch V. MILTHERS[2] festgestellt worden, dass von den sieben Nummern, welche LUNDBOHM als »nicht besonders typisch« bezeichnet, sechs zu den Ostseequarzporphyren gehören, während ein anderer Block, den LUNDBOHM ebenfalls den Dalaporphyren beirechnet, ein Syenitporphyr (HEDSTRÖM) sei, welcher an derselben Stelle wie die Ostseequarzporphyre ansteht.

Dass man hinsichtlich der Funde, welche LUNDBOHM mit ganz bestimmten Vorkommnissen in Dalarne identificirt, »weniger Bedenken« zu hegen braucht, damit glaube ich nicht zu viel gesagt zu haben. Eine »entscheidende Bedeutung« aber messe ich diesen Bestimmungen ebensowenig bei wie PETERSEN; ich habe sie vielmehr nur als einen von mehreren Gründen aufgeführt, aus deren Gesammtheit ich gefolgert habe, »dass das mittlere Schweden, insonderheit Dalarne, an der Zusammensetzung der ostpreussischen

[1] Untersuchungen. p. 108.

[2] Forelöbig Beretning om en geologisk Rejse i det nordöstlige Tyskland og russisk Polen, foretaget i Forsommeren 1901. — Danmarks geologiske Undersögelse. III. Raekke. No. 3. Kopenhagen 1902.

Geschiebeablagerungen gewiss nicht unwesentlich betheiligt gewesen ist«[1].

Aber allen meinen Einwänden zum Trotz »muss« PETERSEN »daran festhalten, dass das Hauptverbreitungsgebiet der Geschiebe aus Dalarne der Westen ist«. Als ob ich dies je bestritten hätte! Nach meinen eigenen Worten sind sie hier »ungemein häufig«, während sie »in Ostpreussen nicht zu den Seltenheiten gehören[2]«. Mehr will ich auch jetzt noch nicht behaupten, obwohl nach dem »vorläufigen Bericht« von MILTHERS auch für den östlichen Theil von Norddeutschland ein recht häufiges Vorkommen von Dalageschieben zu erwarten steht.

Für PETERSEN freilich haben auch diese Angaben keine Beweiskraft. Dass die fraglichen Geschiebe mit Gesteinen aus Dalarne übereinstimmen, will er zwar nicht anzweifeln, wohl aber, dass sie von dort herstammen. PETERSEN ist nämlich »gespannt darauf, ob sich die Funde auf Quarzporphyre beschränken, oder ob etwa auch im Osten Deutschlands, wie bisher in Schleswig-Holstein, sich fast die Gesammtheit der in Dalarne vertretenen Gesteine wiederfindet. Es ist doch kein Zufall, dass Venjanporphyrit, ein so leicht erkennbares Gestein, bisher von COHEN und DEECKE trotz ihrer gründlichen Untersuchungen in Pommern nicht gefunden wurde, dass J. KORN ihm in Preussen nicht begegnet ist, dass MATZ aus Mecklenburg nur einen zweifelhaften Fund von Venjanporphyrit erwähnt, dass derselbe an sonstigem Dalarnematerial nur Bredvadporphyr in grösseren Mengen nennt, dass die Cancrinitsyenite im Osten auf den einen Fund im Samlande beschränkt bleiben, dagegen im Westen, wenn auch langsam, so doch sich vermehren? . . . . Die zahlreichen Quarzporphyre des Ostens nötigen, wenn sie auch noch so sehr den Vorkommnissen in Dalarne ähneln, solange ihnen sich nicht die anderen Gesteine Dalarnes zugesellen, zu der Annahme, dass möglicherweise in dem noch wenig erforschten Norden Skandinaviens Quarzporphyre anstehen. Es darf nicht vergessen werden, dass makroskopische Bestimmungen gerade von Quarzporphyren relativ wenig Wert haben, und dass selbst bei mikroskopischer Prüfung die Herleitung von einem bestimmten Ursprungsgebiet schwer fällt.«

Ich fürchte, dass PETERSEN mit dieser Beweisführung wenig Anklang finden wird.

Cancrinit-Aegirinsyenite sind in etwas grösserer Zahl bislang nur aus der Umgegend von Hamburg bekannt geworden; doch ist, wie PETERSEN selbst sagt, dieser Umstand »dadurch erklärlich, dass die Lokalitäten Schulau, Blankenese, Bahrenfeld seit Jahren von Geschiebesammlern ausgebeutet werden und die Elfdalphonolithe durch ihr auffallendes Aeusseres ganz naturgemäss den Blick des Sammlers auf sich lenken[3].«

---

[1] l. c. p. 17.
[2] l. c. p. 17.
[3] Geschiebestudien I. p. 49.

Im Uebrigen kann bei diesem Gestein, das sonst überall nur in vereinzelten Exemplaren angetroffen wurde, von einer Zunahme nach Westen hin schwerlich die Rede sein, und zwar um so weniger, als dasselbe nicht nur in Ostpreussen, sondern auch in Westpreussen beobachtet worden ist[1], während andererseits aus dem ganzen Gebiet westlich der Weser bislang nur ein einziger bei Groningen[2] gefundener Block vorliegt.

Nach meinem Dafürhalten ist unsere gegenwärtige Kenntniss betreffs des erratischen Vorkommens der Cancrinit-Aegirin-Syenite noch allzu lückenhaft, um weitgehende Schlussfolgerungen auf die Verbreitung der Dalageschiebe im allgemeinen zuzulassen.

Dasselbe gilt von dem Venjanporphyrit, und PETERSEN würde besser gethan haben, seine frühere, sehr plausible Erklärung für die relativ häufigen Funde von Cancrinit-Aegirin-Syenit, welche in der Umgegend von Hamburg gemacht worden sind, auch auf jenes Gestein in Anwendung zu bringen.

Wenn PETERSEN wegen des Umstandes, dass dies Gestein im östlichen Norddeutschland bislang nicht angetroffen worden ist, sich berechtigt glaubt, die Herkunft der von MILTHERS erwähnten Geschiebe, aus Dalarne anzuzweifeln, so könnte er mit demselben Recht daraus, dass KORN auch keine Ostseequarzporphyre nennt, den Schluss ziehen, dass die Geschiebe, welche dieser Autor mit åländischen und schwedischen Vorkommnissen identifizirt, ebenfalls auf ein anderes, und zwar weiter östlich gelegenes Ursprungsgebiet zurückgeführt werden müssten. Die von MILTHERS als Dalagesteine bestimmten Geschiebe dürften alsdann aber ebensowenig, wie von Dalarne, von dem »noch wenig erforschten Norden Skandinaviens« herzuleiten sein, sondern es müsste auch für sie das Anstehende weiter im Osten gesucht werden. — Ueber die Unzulässigkeit einer solchen Beweisführung brauche ich wohl kein Wort zu verlieren. —

Dass die fraglichen Geschiebe ausnahmslos Quarzporphyre sein sollen, ist demnach nur eine vage Vermuthung.

Rechnen wir gleichwohl mit der Möglichkeit, dass dieselben Quarzporphyre wie in Dalarne auch weiter im Norden vorkommen, so würden hier in erster Linie drei Porphyrgebiete in Betracht kommen, nämlich eins im nordwestlichen Jemtland, ein anderes im südlichen Norrbotten und angrenzenden Theil von Västerbotten und ein drittes zwischen den östlichen Theilen des Lulevattnet und Tornevattnet[3]. Jedoch als Ursprungsort für die zahlreichen im östlichen Norddeutschland gemachten Funde kann keines dieser Gebiete in Frage gezogen werden; denn das Jemtländische Anstehende

---

[1] ZIRKEL. Petrographie. 2. Aufl. II. p. 414. — MILTHERS l. c. p. 13.

[2] VAN CALKER. Beiträge zur Heimathsbestimmung der Groninger Geschiebe. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1889.

[3] Upplysningar till Geologisk Öfversiktskarta öfver Sveriges berggrund. Sver. Geol. Und. Ser. Ba. No. 6. Stockholm 1901. p. 15.

liegt westlich der Eisscheide[1], und die beiden nördlichen Vorkommen gehören einem Gebiet an, von welchem das Inlandeis in der Richtung NW.—SO.[2] über den bottnischen Meerbusen hin nach Finnland abfloss.

Erst in dem südlich von Quarken gelegenen Theil des bottnischen Meerbusens sehen wir das Inlandeis aus dieser Bewegungsrichtung allmählig in eine nord-südliche, nach Deutschland gerichtete Strömung übergehen. Die im Bereich dieses Eisstromes gelegenen Theile Skandinaviens aber dürften hinlänglich erforscht sein, als dass hier ausser den schon bekannten Vorkommnissen im Laufe fernerer Untersuchungen die Entdeckung grösserer Quarzporphyrgebiete zu erwarten stände.

Dass vereinzelte Geschiebe auch aus Gebieten, welche zwischen Wasser- und Eisscheide gelegen sind, ihren Weg nach der nordeuropäischen Tiefebene gefunden haben können, habe ich in meinem Aufsatz »Ueber die Stromrichtungen des nordeuropäischen Inlandeises« ausführlich begründet[3]. Ausserdem habe ich hier nachzuweisen gesucht, dass zu Beginn der Eiszeit die vom skandinavischen Hochgebirge abfliessenden Eismassen den nördlichsten Theil des bottnischen Meerbusens zuerst erreichten, dessen Längsaxe sie folgen mussten, solange sie den Widerstand der finnischen Küste noch nicht überwunden hatten[4]. Auf diese Weise hat es nicht ausbleiben können, dass Gesteine aus dem nördlichsten Schweden in den südlichen Theil des bottnischen Meerbusens gelangten und von hier aus im Laufe der weiteren Ausbreitung des Inlandeises von diesem weiter verfrachtet wurden. Ein vereinzeltes Vorkommen hochnordischer Gesteine in der nordeuropäischen Tiefebene halte ich demnach überall nicht für ausgeschlossen.

Die Möglichkeit ferner, dass unter den Quarzporphyren, welche das Inlandeis nach der norddeutschen Tiefebene verschleppt hat, die ein oder andere Form sich findet, welche im Anstehenden an verschiedenen Localitäten vorkommt, soll ebenfalls nicht bestritten werden; doch entbehrt es jeglicher Berechtigung, dieselben ganz allgemein zu minderwerthigen Leitgesteinen stempeln zu wollen.

Wenn Milthers Quarzporphyre mit den in Dalarne anstehenden identificirt haben sollte, so werden diese Bestimmungen — zum wenigsten in der Mehrzahl — auch richtig sein. Alsdann aber dürfen wir erwarten, dass unter dem Material, welches dem Autor vorgelegen hat, auch andere Dalagesteine vertreten sind. Dass Milthers auf seiner Studienreise gleich »fast die Gesammtheit der in Dalarne vertretenen Gesteine« vorgefunden hat, ist allerdings

---

[1] Vergl. »Geologisk Öfversiktskarta öfver Sveriges berggrund« mit A. G. Högbom: Glaciala och petrografiska iakttagelser i Jemtlands län. Sver. Geol. Und. Ser. C. No. 70. Stockholm 1885.

[2] J. Martin: Diluvialstudien VII. Ueber die Stromrichtungen des nordeuropäischen Inlandeises. Abh. Nat. Ver. Bremen. XVI. 1898. p. 188.

[3] l. c. p. 204—208.

[4] l. c. p. 188—189 und 210.

wohl kaum anzunehmen. Jedenfalls haben wir vorläufig nicht den geringsten Grund, daran zu zweifeln, dass die von MILTHERS als Dalagesteine bestimmten Geschiebe auch thatsächlich von Dalarne herstammen. Der Versuch, diese Identifikationen in Misskredit zu bringen, noch bevor näheres darüber veröffentlicht worden ist, wäre meines Erachtens besser unterblieben. —

Meine Annahme, dass die im Westen der nordeuropäischen Tiefebene vorkommenden Dalageschiebe vorzugsweise auf dem Umwege über das Ostseebecken an ihren Ort gelangt seien, ist nach PETERSEN's Meinung »keine natürliche, sondern eine künstliche, dem ‚baltischen Strom' zu Liebe construirte«.

PETERSEN selhst nämlich hat nachzuweisen gesucht, dass der Transport dieser Geschiebe direkt über das westliche Schweden erfolgt sei. Wie ich jedoch in meinem oben citirten Aufsatz ausführlich dargelegt habe, ist dieser Versuch als völlig missglückt zu erachten. Im Gegensatz zu der von PETERSEN aufgestellten Behauptung ist aus der Verbreitung der Dalageschiebe in Schweden zu entnehmen, dass ihr Hauptabfluss nicht über das westliche, sondern über das östliche Schweden erfolgte, und dass dieselben von hier aus über den westlichen Theil der Ostsee und Schonen nach dem westlich der Elbe gelegenen Gebiet weiter verfrachtet wurden.

Dass das Diluvium des Westens als das Erzeugniss eines baltischen Stromes aufzufassen ist, darüber herrscht auch bei den niederländischen Geologen nur eine Stimme. Wenn diese Ansicht aber gerechtfertigt ist, so kann unmöglich geleugnet werden, dass das Ostseebecken die Stromrichtung des Inlandeises wesentlich beeinflusst hat.

PETERSEN dagegen beruft sich auf die Untersuchungen DRYGALSKI's, wonach dem Bodenrelief nur ein geringer Einfluss auf die Bewegung des Inlandeises beizumessen sei; doch muss er zugeben, dass der endgültige Beweis für die Unabhängigkeit der Eisbewegung von den Formen der Oberfläche des Landes erst dann einwandfrei geführt sei, wenn es gelänge, im Innern Schwedens Rödön- und Ålandsgesteine nachzuweisen. Dass diese Gesteine hier thatsächlich fehlen, und dass ihre Abwesenheit auch nicht auf Rechnung der »am Schluss der Vereisung wahrscheinlich bestehenden, den Landformen sich anschmiegenden Gletscher« gesetzt werden darf, dies habe ich bereits zur Sprache gebracht[1]. —

Wenn PETERSEN sagt: »Die ungezwungenste Deutung der Thatsachen der Geschiebeverbreitung ist die, dass die Hauptbewegungsrichtungen des Inlandeises gewechselt haben«, so geht hieraus hervor, dass er über den gegenwärtigen Stand der Geschiebeforschung nicht genügend unterrichtet ist.

---

[1] l. c. p. 22—26.

In Schweden ist, wie ich gezeigt habe, die Geschiebevertheilung eine wesentlich andere, als sie nach PETERSEN's Hypothese sein müsste, und weder hier, noch im Innern der nordeuropäischen Tiefebene lassen sich durchgreifende Aenderungen der Stromrichtungen des Inlandeises aus der Geschiebevertheilung herleiten. An dem reliefgestaltenden Einfluss des Inlandeises, der namentlich in der Bildung der Endmoränen und Åsar zum Ausdruck kommt, erkennen wir zudem, dass auch in den letzten Entwicklungsphasen die Bewegung des Inlandeises in den inneren Landestheilen hier wie dort im grossen ganzen unverändert blieb.

Besprechungen.

H. Haas: Aus der Sturm- und Drangperiode der Erde. III. Band. Berlin bei Alfred Schall. 1903. 316 pag. mit 1 Tafel in Farbendruck, 16 Vollbildern und 15 Abbildung. im Text.

Der Band enthält 7 Aufsätze in zwangloser Folge und in allgemein verständlicher Darstellung. 1. GEORG AGRICOLA, der Vater der Mineralogie. Lebensbild eines deutschen Naturforschers aus dem 16. Jahrhundert. 2. Das Nickel. 3. Vom Bernstein. 4. Ueber die Wildbäder der Alpen. 5. Ein Unglückstag der Menschheit. (Das Erdbeben von Lissabon am Allerheiligentage 1755.) 6. Deutschlands Vulkane. 7. Altes und neues Gold. Die Aufsätze sind frisch und anregend geschrieben und enthalten manche interessante Mittheilung.

Max Bauer.

Personalia.

Gestorben: Dr. **Albert Huntington Chester**, Professor der Chemie und Mineralogie am Rutgers College, 60 Jahre alt. — Am 9. Juli im 61. Lebensjahre zu Brüssel der Professor der Mineralogie zu Gent **St. F. Renard.**

Neue Literatur.

Mineralogie.

Becker, August: Krystalloptik. Eine ausfuhrliche elementare Darstellung aller wesentlichen Erscheinungen, welche die Krystalle darbieten, nebst einer historischen Entwicklung der Theorie des Lichts.
Stuttgart bei Ferdinand Enke. 1903. 362 pag. mit 106 Abbild. im Text.

Everding, H.: Die Schwerspathvorkommen am Rösseberge und ihre Beziehungen zum Spaltennetz der Oberharzer Erzgänge.
Zeitschr. f. prakt. Geologie. 1903. 89—106. 10 Fig.

Ford, W. E.: Chemical composition of Axinite.
Amer. Journ. Sc. XV. 1903. 195—201.

Hamberg, A.: A. E. Nordenskiöld, sein Leben und seine wissenschaftliche Thätigkeit.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 161—175, 193—210.

Holland, T. H.: Constitution, origin and dehydration of Laterite.
Geol. Magazine. Febr. 1903. 59—70.

Hutchinson, A.: The chemical composition and optical characters of Chalybite from Cornwall.
Min. mag. 13. No. 61. 1903. 209—216 mit 1 Fig. im Text.

Ites, P.: Ueber die Abhängigkeit der Absorption des Lichtes von der Farbe in krystallisirten Körpern.
Preisschrift und Inaug.-Diss. Göttingen. 8°. 82 pag. 37 Fig. 1903.

Lamplough, F. E. E.: On some new forms prominently developed on crystals of Proustit.

Lewis, W. J.: Notes on minerals from the neighbourhood of Binn (Switzerland), Mispickel, Pyrites, Diopside and Quarz.
Min. Mag. 13. No. 61. 1903. 291—293.

Loewinson-Lessing, F.: Das Wallerant'sche Refraktometer und dessen Anwendung.
Travaux de la soc. imp. des naturalistes de St. Petersbourg. 31. Lief. 5. Sect. de geol. et min. 1903. 27—36 mit 5 Abbild. im Text. Russisch mit deutschem Resumé.

Prior, G. T.: Note on a connexion between the molecular volume and chemical composition of some crystallographically similar minerals.
Min. mag. 13. No. 61. **1903.** 217–223.

Prior, G. T. and **Coomáraswámy**, A. K.: Serendibite, a new borosilicate from Ceylon.
Min. mag. 13. No. 61. 1903. 224—227 mit 1 Fig. im Text.

Smith, G. F. Herbert: Some new crystal-forms on Krennerite.
Min. mag. 13. No. 61. 1903. 264—267 mit 2 Fig. im Text.

Spencer, L. J.: Crystalline forms of carbides and silicides of iron an manganese (»Ferromanganese«).
Min. Mag. 13. No. 61. **1903.** 296—303 mit 3 Fig. im Text.

Spencer, L. J.: Mineralogical notes on western australian tellurides: the non-existence of »Kalgoorlite« und »Coolgarlite« as mineral species.
Min. mag. 13. No. 61. **1903.** 268—290.

Weidman, S.: Amphibole Hudsonite previonsly called a Pyroxene
Amer. Journ. Sc. XV. **1903.** 227—232.

Petrographie. Lagerstätten.

Chelius, C.: Die Industrie der Steine und Erden im Grossherzogthum Hessen.
Sep.-Abz. 1902. 134—157.

Knett, J.: Ueber ein Schwefelkieslager bei Jasztrabje in Ungarn.
Zeitschr. f. prakt. Geologie. **1903.** 106—119. 4 Fig.

Popoff, Boris: Ueber Rapakiwi aus Südrussland.
Travaux de la soc. imp. des naturalistes de St. Petersbourg. 31. Lief. 5. Sect. de geologie et de minéralogie. **1903.** 77—175 mit 4 Taf. u. deutschem Resumé: 175—269.

Prior, G. T.: Contributions to the petrology of British East Africa. Comparison of volcanic rocks from the Great Rift Valley with rocks from Pantelleria, the Canary Islands, Ascension, St. Helena Aden and Abyssinia.
Min. mag. 13. No. 61. **1903.** 228—263 mit 1 Taf.

Ries, A.: Pfahl und Pfahlschiefer im bayerischen Wald.
Centralblatt f. Min. etc. **1903.** 186—189.

Weed, Walter Harvey: Notes on certain mines in the states of Chihuahua, Sinaloa and Sonora, Mexico.
Americ. Instit. Mining Engineers, Mexican meeting, Novbr. 1901. 48 pag. mit 28 Fig. **1902.**

Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Geröllefürende Schichten in der Gneissformation bei Boden im sächsischen Erzgebirge.

Von **C. Gäbert**.

Leipzig, Geologische Landesanstalt.

Dass in der archäischen Formation des Erzgebirges echte, unzweifelhaft klastische Sedimente bis in die Gneissformation hinabreichen und, »in verschiedenen geologischen Horizonten sich wiederholend, in engster Wechsellagerung mit hochkrystallinen Gneissen auftreten«, ist hinlänglich bekannt[1]. Von grösster Bedeutung war vor allem die Auffindung archäischer Conglomerate in den Gneissen der Glimmerschieferformation bei Obermittweida im sächsischen Erzgebirge durch A. SAUER im Jahre 1877, ebenso aber auch der Nachweis jener innerhalb gewisser Complexe der erzgebirgischen Gneissformation weit verbreiteten, halbklastischen Ablagerungen, welche als dichte Gneisse und archäische Grauwacken beschrieben worden sind.

Bei dem grossen Interesse nun, welches man gegenwärtig den Bestrebungen, die Entstehung des archäischen Grundgebirges zu erklären, entgegenbringt, war es selbstverständlich geboten, bei der seit einigen Jahren in Angriff genommenen Revision der Erzgebirgsblätter der geologischen Specialkarte von Sachsen, so bedeutungsvollen Vorkommnissen, wie es dichte Gneisse und archäische Grauwacken sind, besondere Aufmerksamkeit zu schenken. So konnte denn auch auf der im Vorjahre revidirten und demnächst in 2. Auflage erscheinenden Section Annaberg an einer ganzen Reihe von Profilen die bereits von SAUER bei der Aufnahme von

---

[1] Vergl. die Erläuterungen zu den Sektionen: Kupferberg, Annaberg, Marienberg, Kühnheide, Elterlein, Sayda u. a.
Desgl. A. SAUER: Geologische Beobachtungen im Aarmassiv. Sitzungsber. der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1900. XXXIV.

Sektion Kupferberg[1] gemachte Beobachtung bestätigt werden, wonach makrokrystalline, echte Gneisse ganz allmählich in mikroklastische Bestandtheile führende Gesteine von theils dichter, schieferiger Struktur, theils massigem, grauwackenähnlichen Habitus übergehen. Ausserdem aber fanden sich auf Sektion Annaberg im Bereiche solcher archäischen Grauwacken an mehreren Punkten zahlreiche Blöcke jener auch im Text zu der genannten Sektion Kupferberg beschriebenen, den Obermittweidaer Gesteinen ganz ähnlichen Conglomerate.

Bei der noch im Vorjahre in Angriff genommenen Revision von Sektion Marienberg konnten nun an einem sehr instruktiven Profil solche **der Gneissformation** zugehörige Conglomerate auch **anstehend** beobachtet werden, über welche in Folgendem kurz berichtet werden soll, während eine ausführliche Darstellung später erscheinen wird.

Das fragliche Profil, welches wenige hundert Meter unterhalb Station Boden der Bahn Wolkenstein-Jöhstadt und zwar unmittelbar an der Einmündung des von Mauersberg kommenden Baches in die Pressnitz aufgeschlossen ist, wurde bereits von F. Schalch im Texte zu Sektion Marienberg 1. Auflage 1879 Seite 18 und 19 beschrieben, doch ist hier nur die Rede von »weissen Quarzschmitzen, von denen der dichte Gneiss durchzogen wird und welche eine noch deutlich erkennbare Schieferung hervorbringen«. Gegenwärtig ist die Felspartie durch Anlage eines an deren Fuss hinziehenden kleinen Wassergrabens und durch die hierbei vorgenommenen, wenn auch unbedeutenden Sprengungen besser aufgeschlossen, sodass kein Zweifel darüber herrschen kann, dass hier geröllführende Schichten anstehen.

Von Station Boden flussabwärts gehend, schreitet man auf eine Erstreckung von etwa 400 m immer am Fusse des local fast senkrecht abstürzenden, eine hohe Steilwand bildenden linken Pressnitzgehänges hin, bis man an die Einmündung des Mauersberger Baches kommt, an welcher die allmählich niedriger werdende Felswand ihr Ende erreicht. Der Pressnitzfluss besitzt längs dieser Strecke einen nordnordwestlichen Lauf, während das Streichen der Schichten ostwestlich ist, also vom Flussthal in fast senkrechter Richtung durchschnitten wird.

Die liegendste an der Mündung des Mauersberger Baches, und zwar im Hangenden des dortigen zweiglimmerigen Gneisses anstehende und steil nach dem Pressnitzbache abfallende Felspartie, also der nördlichste Punkt des obengenannten von SSO. nach NNW. gerichteten Steilgehänges, besteht aus einer bläulichschwarzen, völlig massigen, archäischen Grauwacke (dichter Gneiss), in deren hangenderem Niveau eine erst sehr undeutliche, sodann schärfer ausgesprochene Schichtung Platz greift (schieferiger dichter Gneiss),

---

[1] Vergl. Erläuterungen zu Sektion Kupferberg S. 22.

welche vollkommen mit derjenigen der noch weiter im Hangenden anstehenden, echten schieferig-plattigen Gneisse übereinstimmt. Das an mehreren Punkten gemessene Streichen beträgt OW., das Einfallen 35 bis 40° S. Der Complex von der liegendsten, massigen Grauwacke bis hinauf in den schieferigen dichten Gneiss ist es, welcher durch seine Geröllführung eine aussergewöhnliche geologische Bedeutung erhält. Diese Gerölle concentriren sich hauptsächlich auf drei unter sich parallele schwarmartige Horizonte, welche zugleich die strengste Parallelität zu der oben genannten Ebene des Streichens und Fallens einhalten, sodass selbst in der liegenden, völlig massigen Grauwacke eine Art von Schichtung erzeugt wird.

Der tiefste Conglomerathorizont hat eine Mächtigkeit von 0,30 m, auf ihn folgt eine von Geröllen freie, 0,40 m mächtige Zone, sodann ein zweiter, sich aber im Fallen rasch auskeilender Geröllschwarm von 0,15 m Mächtigkeit, auf welchen wiederum eine geröllfreie Zone von etwa 0,30 m Breite und endlich über dieser ein dritter Horizont mit Geröllen von etwa 0,25 m Mächtigkeit folgt. In diesem letzteren liegen die Gerölle so dicht beieinander, dass das sie beherbergende Gestein nur noch als eine Art Füllmasse zwischen ihnen erscheint.

Die Gerölle gehören, einer vorläufigen Untersuchung nach, quarzitischen sowie gneissigen (granitischen) Gesteinen an, wobei die Quarzgerölle bei weitem vorwalten. Ihre Form ist länglich bis eirund, meist jedoch — in Folge der Auswalzung durch den Gebirgsdruck — schmitzen- und flammenförmig (SCHALCH's »Quarzschmitzen«, s. o.) zuweilen, wenn auch seltener, kugelrund. Ihre Grenze gegen den umgebenden dichten Gneiss ist sehr scharf, doch scheint ihnen der glimmerige Ueberzug, welcher für die Obermittweidaer Gerölle charakteristisch ist, allenthalben zu fehlen.

Die Mehrzahl der Gerölle ist parallel der Ebene des Streichens und Fallens (s. o.) eingelagert, einige aber, so namentlich ein 8 cm langes, schön ovales, granitisches Gerölle in dem 2. Conglomerathorizont, stehen vollkommen oder nahezu quer zu derselben und fallen hierdurch in hohem Grade auf. Die Grösse der Gerölle steigt bis zu 9 cm im Durchmesser.

Der tiefste Conglomerathorizont gehört der obengenannten, völlig massigen Grauwacke an, welche die im Text zu Sektion Elterlein-Buchholz 2. Auflage Seite 37 beschriebene, höchst charakteristische und unverkennbare, halbklastische Mikrostruktur aufweist. In dem zweiten Horizont macht sich bereits eine Spur von Schichtung geltend (schieferiger, dichter Gneiss), während die den dritten Conglomerathorizont zusammensetzenden Gerölle in ein Gestein eingebettet sind, welches eine deutlich schieferige, dabei äusserst feinschuppige Struktur besitzt, auf dem Bruche einen feinen seidenartigen Schimmer aufweist und ohne Zusammenhang mit den liegenden Gesteinen kaum mehr Anspruch auf die Bezeichnung »dichter Gneiss« machen darf. Im weiteren

Verfolg des Profiles ergiebt sich denn auch, dass dasselbe bereits eine überaus feinschuppige, feinkörnige Facies des noch weiter im Hangenden sich allmählich herausbildenden Muscovitgneisses repräsentirt. So weist das über dem 3. Conglomerathorizont herrschende, deutlichst schieferige, phyllitähnliche Gestein bereits eine Fülle allerfeinster heller Glimmerschüppchen auf, welche sich noch weiter nach dem Hangenden zu immer deutlicher individualisiren. Zugleich stellen sich so unmerklich, dass eine Grenze nicht festzustellen ist, Quarz- und Feldspathelemente ein, wodurch etwa 3 m oberhalb des 3. Conglomerathorizontes ein feinkrystalliner echter Muscovitgneiss zur Herausbildung gelangt. Letzterer geht im Verfolg der nächsten 2 m nach dem Hangenden in völlig normalen Muscovitgneiss über, indem die Mineralelemente grösser werden und sich makroskopische Granaten sowie etwas Biotit einstellen.

Dieser normale Muscovitgneiss hält nun bei immer gleichbleibenden Lagerungsverhältnissen noch mehrere hundert Meter nach dem Hangenden zu an und ist an einer ununterbrochenen Reihe von Aufschlüssen Schritt für Schritt sowohl längs des Felsgrates am rechten Ufer der Pressnitz wie auch an dieser letzteren selbst zu verfolgen.

Der oben geschilderte Uebergang von dichtem, geröllefübrenden Gneiss in normalen Muscovitgneiss ist ein so vollkommener, dass selbst an einer Suite von Handstücken alle Phasen des ganz allmählichen Hervorgehens eines normalen, hellfarbigen Muscovitgneisses aus der dunkel-bläulichschwarzen Grauwacke auf das überzeugendste vor Augen geführt werden kann. Während hierbei Belegstücke aus ursprünglich direkt auf einander folgenden Zonen des Profiles in Struktur und Farbe immer nur ganz wenig von einander abweichen, so stehen doch die Endglieder der ganzen Reihe: der massige dichte Gneiss von Grauwackencharakter und der plattige, glimmerschuppige Muscovitgneiss mit echtem Gneisshabitus in einem so schroffen Gegensatz, dass ohne die verbindenden Glieder ein Hervorgehen des einen aus dem anderen Gestein fast unverständlich erscheinen würde. Dass innerhalb dieser ganzen, dem anstehenden Profil entnommenen Suite auch ein ununterbrochener, feinnuancirter Farbenübergang von dem Bläulichschwarz des dichten massigen Gneisses bis zum Hellgraugelblich des hangenden Muscovitgneisses sich vollzieht, erleichtert den Verfolg der genetischen Zusammengehörigkeit der sämmtlichen Glieder.

Vom liegendsten Horizont der geröllefübrenden, archäischen Grauwacke bis hinauf zum normalen Muscovitgneisse ist die Schichtenfolge eine vollkommen ununterbrochene und concordante, der petrographische Uebergang der einen zum anderen ein continuirlicher und inniger — das Hervorgehen eines hochkrystallinen Gneisses aus einem unzweifelhaften

archäischen Sediment muss somit auch durch das Profil von Boden als erwiesen gelten.

Der Muscovitgneiss nebst der archäischen, gerölleführenden Grauwacke von Boden gehört dem nördlichsten Rande jenes grossen muldenförmig gelagerten Muscovitgneisscomplexes an, welcher über die Sektion Annaberg und einen Theil von Marienberg verbreitet ist, und welcher, wie ein Blick auf die genannten Sektionsblätter zeigt, eine überraschend grosse Anzahl von Einlagerungen des dichten Gneisses und der archäischen Grauwacke, daneben, unfern Boden, auch ein Kalksteinlager aufweist. Der sedimentäre Ursprung dieses genannten Complexes dürfte hiernach kaum in Frage zu ziehen sein.

Somit steht derselbe in genetischer Beziehung in schroffstem Gegensatze zu jenen Gneissen des Erzgebirges z. B. von Sektion Fürstenwalde-Graupen, von welchen sich durch local schrittweisen Verfolg der Uebergänge nachweisen liess, dass dieselben nichts anderes sind, als mehr oder weniger intensiv parallelstruirte archäische Eruptivgranite [1].

Ueber die frühere höhere Lage der Kieferngrenze und Schneelinie in Norwegen.

Von **J. Rekstad.**

Man findet in Norwegen sehr häufig in den Gebirgsmooren hoch über der jetzigen Kieferngrenze Ueberreste von Kiefernbäumen, die einst hier gewachsen sind. Dies kann man in allen Theilen des Landes sehen, sehr hervortretend ist es aber in den Gebirgsgegenden des südlichen Norwegens. Diese Erscheinung ist von vielen Beobachtern erwähnt.

Schübeler [2] sagt darüber: »Von der Südspitze des Landes bis ungefähr zum 62° findet man an einzelnen Orten in Sümpfen ziemlich grosse und gut conservirte Kiefernstämme an Stellen, die mehrere Hundert Fuss über die jetzige Höhengrenze hinausgehen. Hier haben also früher Wälder gestanden, welche wahrscheinlich nach und nach gelichtet worden sind, um Brennholz, hauptsächlich für die Sennhütten, zu schaffen. Hiernach ist es wahrscheinlich, dass die Kieferngrenze, im Ganzen genommen, in früheren Zeiten höher hinauf gegangen ist als jetzt.«

Wille [3] sagt über die Kieferngrenze in Hardangervidden, einer

[1] Vergl. Erläuterungen zu Sektion Fürstenwalde-Graupen. 1903. Seite 4.

[2] Schübeler: Die Pflanzenwelt Norwegens, S. 149 (Kristiania 1875).

[3] Wille: Botanisk reise paa Hardangervidden 1877, Nyt Magazin f. Naturv., B. 25, 1880, S. 45.

Hochgebirgsgegend zwischen Hardangerfjord, Telemarken, Numedal und Hallingdal bei ungefähr 60° n. Br.:

»Die Kiefer geht jetzt im Sysendal nicht höher als bis zum Garen, 722 m ü. M. Indessen wurde von glaubwürdigen Leuten erzählt, dass Kiefernstämme unter 1—3′ Torf viel höher gefunden wären, bei Tinhölen 1273 m, bei Nordmandslaagen 1297 m und bei Hallaskarsätren 1004 m ü. M. An die zwei erstgenannten Orte kam ich nicht, aber bei den Hallaskarsätren und hinüber gegen Frisätsäter, gerade wo die Birkengrenze ist, fand ich auf 6 Stellen in den Mooren Ueberreste von Holz, das bei mikroskopischer Untersuchung die eigenthümliche Struktur der Coniferenzellen zeigte, und weil die Tanne nicht in Hardanger wächst, müssen die Ueberreste von Kiefern sein.«

A. Dal[1], welcher die Moore auf Hardangervidden im Sommer 1893 untersuchte, fand in den seichten Mooren bei Nordmandslaagen Kiefernstämme vom erheblichen Umfange bis zu einer Höhe von 1350 m ü. M. Hier wuchs also einmal der Kiefernwald in dieser Höhe.

Bei Frisätsäter im Thale am Veigaa fand er 1165 m ü. M. grosse Kiefernstämme in den Mooren. Ferner fand er bei Laageliberg in den Mooren mehrere umgestürzte Kiefernstämme 1160 m ü. M. und bei Raggensäter, an der Südseite des Hallingskarvs, einen grossen gerade gewachsenen Kiefernstamm 1260 m ü. M.

Im Sommer 1902 fand ich im Lakedal, an der Südseite des Nordmandslaags auf Hardangervidden, eine Kiefernwurzel ungefähr 30 cm tief unter dem Torf in einem Hochgebirgsmoore 1340 m ü. M.

Bei Instesäter in Sysendalen sah ich viele gut erhaltene grosse Kiefernstämme und Kiefernwurzeln in den Mooren bis zu 1100 m ü. M. oder etwas höher als die jetzige Birkengrenze. Hier ist also einst in dieser Höhe der Kiefernwald gewachsen.

Auf der Ostseite der Hardangervidde liegt jetzt die Kieferngrenze bei Ustevand[2] ca. 1000 m ü. M., während sie auf der Westseite nicht höher als bis zum Garen, 720 m, geht. Die jetzige Kieferngrenze in der Gegend bei Nordmandslaagen kann deshalb nicht höher als 900 m gesetzt werden. Ueberreste der Kiefer sind nach Dal in den Mooren bis zu 1350 m ü. M. gefunden, also ist die Kieferngrenze in dieser Gegend jetzt wenigstens 450 m niedriger als früher.

A. Grisebach[3], Professor an der Universität Göttingen, machte im Sommer 1842 eine Forschungsreise nach Norwegen. Er erwähnt die Verhältnisse auf Folgefonn an der Westseite des Sörfjords, welche denen auf Hardangervidden ganz ähnlich sind. Auch hier wurden Kiefernstämme und Wurzeln in den Gebirgsmooren bis zu 4000′ (1255 m) ü. M. gefunden. Grisebach[3] sagt darüber:

---

[1] A. Dal: Fra en reise paa Hardangervidden 1893, Naturen 1894, S. 58—64.

[2] Dal, l. c.

[3] A. Grisebach: Ueber den Vegetationscharakter von Hardanger in Bergens Stift, S. 21. (Archiv für Naturgeschichte, Jahrg. X, Berlin 1844.)

»Die wichtigste Beobachtung unter denen, die eine wirkliche Aenderung der Baumgrenze beweisen, besteht darin, dass auf dem Rücken des Plateaus in den Morästen allgemein Ueberreste von Bäumen vorkommen. Diese sind zu häufig, als dass sie durch Menschenhand sollten dahin gebracht sein können. Ich habe oben auf dem Plateau des Folgefonden über Aga selbst Holzstämme, die wohl erhalten sind, aus dem Torf herausschaffen lassen. Ich habe sie mikroskopisch untersucht und gefunden, dass sie von *Pinus sylvestris*, also nicht einmal von der Birke waren.« Und weiter: »Die Wurzeln und Stämme der Fichte, die auf dem Folgefonden noch bei 4000′ (1255 m), also nur 200′ unter der Schneelinie gefunden werden, können unter den jetzigen klimatischen Bedingungen dort nicht entstanden sein. Es ist eine nothwendige Folgerung aus dem allgemeinen Vorkommen dieser vegetabilischen unversteinerten Ueberreste der Vorzeit, dass die Temperatur auf dem Fjeldplateau einst viel höher gewesen sei.«

Grisebach[1] giebt die Höhe der Kieferngrenze an der Ostseite des Folgefonn zu 1900′ (596 m) an. Chr. Smith[2] hat sie 1995′ (626 m) gefunden. Dies scheint etwas niedrig zu sein, wenn man hiermit die Bestimmungen der Kieferngrenze von Wille[3] ein wenig weiter gegen Osten am Tveitsnut (778 m) und bei Seljestad (747 m) vergleicht. Aus diesen letzten Beobachtungen muss man annehmen, dass die Kieferngrenze bei Folgefonn eine locale Depression erleide. Die nahen Gletscher und Firnmassen bewirken eine Senkung der Vegetationsgrenzen. Bei normalen Verhältnissen würde wahrscheinlich die jetzige Kieferngrenze hier bei ungefähr 700 m liegen. Der Beobachtung Grisebach's zufolge von Ueberresten der Kiefer in den Mooren bis zu 4000′ (1255 m) ü. M. muss dann die Kieferngrenze hier ungefähr 550 m gesunken sein.

Bei Raggensäter entdeckte Dal einen grossen und gerade gewachsenen Kiefernstamm in einer Höhe von 1260 m ü. M. Hier muss also einst die Kieferngrenze etwas höher als 1260 m gewesen sein, denn im oberen Theile der Waldregion findet man nicht grosse und gerade gewachsene Bäume. Die jetzige Kieferngrenze liegt in der Gegend des Ustevand[4] bei ungefähr 1000 m ü. M., folglich ist sie auf der Südseite des Hallingskarvs mehr als 260 m gesunken.

Dal[5] hat auch die Moore auf Dovre untersucht. Er fand hier an mehreren Stellen in den Mooren umgestürzte Kiefernbäume. Der höchste Fundort, wo Kiefernreste hier gefunden wurden, ist bei Saattelsjö, welcher in nordöstlicher Richtung von Kongsvold und ein wenig südlich von Orkla bei 62° 24′ n. Br. liegt. Kiefernstämme und

[1] L. c.
[2] Chr. Smith: Nogle Jagttagelser, isor ovär Jisfjeldene paa en Fjeldreise i Norge 1812. Topographisk-statistiske Samlinger, 2den Del, B. 2, S. 65 (Kristiania 1813).
[3] L. c., S. 6.
[4] Dal, l. c.
[5] Dal: Naturen 1893, S. 176—179.

Kiefernwurzeln wurden dort in grosser Anzahl bei 3750' (1176 m) ü. M. gefunden; hier war also einst dichter Kiefernwald. Jetzt wächst nicht einmal die Birke bei Saattelsjö.

Das Holz der Kiefernreste hier ist so wohl erhalten, dass die Bauern sie hervorziehen und als Brennholz benützen.

Die jetzige Höhengrenze der Kiefer liegt in dieser Gegend bei 860—870 m, folglich ist sie hier über 300 m gesunken.

Die Kieferngrenze	auf Hardangervidden	ist	450 m	gesunken
„ „	bei Hallingskarv	„ mehr als	260 m	„
„ „	auf Dovre	„ „ „	300 m	„

Daraus folgt, dass die durchschnittliche Senkung der Kieferngrenze in den centralen Theilen des südlichen Norwegens zu **350 bis 400 m** geschätzt werden könnte. Die Hebung des Landes im letzten Abschnitt der postglacialen Zeit kann in Bezug auf diese Gegenden höchstens zu 30—50 m veranschlagt werden. Die ist folglich ganz unzureichend, um die erhebliche Senkung der Baumgrenze, welche hier stattgefunden hat, zu erklären. Ein anderer Faktor, der sehr häufig als Ursache der Senkung der Baumgrenze angeführt wird, ist die Lichtung und Zerstörung der Wälder durch Menschenhand. Es scheint jedoch nicht annehmbar, dass diese Ursache eine so grosse Verschiebung der Waldgrenze, die, wie wir soeben gesehen haben, wirklich stattgefunden hat, bewirken könnte.

Grisebach[1] spricht als seine Meinung aus, dass die Coniferen-Wälder in Norwegen so hoch, wie es unter den jetzigen klimatischen Verhältnissen überhaupt möglich sei, gehen. Wenn man den Kiefernbestand bei ihrer Höhengrenze in den Gebirgen Norwegens betrachtet, scheint es mir, man muss ihm Recht geben. Denn man bekommt einen starken Eindruck davon, dass die Baumgrenze hier fortwährend gesenkt wird, nicht durch den Eingriff der Menschen, sondern durch ein ungünstiges Klima. An der Höhengrenze der Kiefer in den Gebirgen Norwegens findet man hauptsächlich nur alte Bäume, welche zum grossen Theil im Begriff sind, abzusterben. Junge angewachsene Kiefern und Sprossen sind hier sehr selten. Die obere Kante des Kieferwaldes an der Höhengrenze besteht beinahe nur aus abgestorbenen oder absterbenden Bäumen, junge giebt es keine, und dies ist häufig an Orten, wo keine Spur zu sehen ist, dass irgend einmal eine Lichtung stattgefunden habe. Wir müssen deshalb annehmen, dass die jetzige Lage der Waldgrenze im südlichen Norwegen in der Hauptsache von den klimatischen Verhältnissen bedingt ist; folglich muss die Senkung, welche sie im letzten Abschnitt der postglacialen Zeit erlitten hat, durch eine Verschlechterung des Klimas veranlasst worden sein. Um einen annähernden Begriff von der Grösse der Klimaänderung zu bekommen, werden wir die folgende Betrachtung anstellen:

---

[1] Grisebach, l. c. S. 21.

Wie bekannt, nimmt die Temperatur aufwärts des Jahresmittels ungefähr 0,6° C. per hundert Meter ab. Unter übrigens gleichen Verhältnissen entspricht eine gewisse jährliche Mitteltemperatur der Kieferngrenze eines Ortes. Sinkt die Kieferngrenze in einem Zeitraum z. B. um 100 m, so heisst das ceteris paribus, dass die Mitteltemperatur des Ortes um 0,6° C. abgenommen hat.

Eine Senkung der Kieferngrenze von 350—400 m, wie oben von den centralen Theilen des südlichen Norwegens nachgewiesen ist, wird folglich unter übrigens unveränderten Zuständen einer Abnahme der mittleren Temperatur des Jahres in der Gegend um **2,1—2,4° C**. entsprechen.

Gunnar Andersson[2] schliesst aus der früheren grösseren Ausbreitung der Hasel *(Corylus avellana)* in der Litorinaperiode in Schweden, dass die mittlere Temperatur des Jahres damals ungefähr 2° C. höher als jetzt war.

Durch seine Untersuchungen der Fossilien in den postglacialen marinen Ablagerungen des südlichen Norwegens hat Brögger[3] nachgewiesen, dass, als die Fauna der Tapesbänke an unseren Küsten lebte, ein etwas milderes Klima als das jetzige herrschte. Am mildesten war das Klima während des letzten Abschnittes der Zeit, da die oberen Tapesbänke abgesetzt wurden. Damals hatte das Land nach Brögger ungefähr $^{4}/_{5}$ der Hebung, welche seit der grössten Versenkung gegen Ende der Eiszeit stattgefunden hat, ausgeführt. Ungefähr $^{1}/_{5}$ der Hebung stand noch zurück. Brögger veranschlagt die damalige Mitteltemperatur des Jahres in der Gegend des Kristianiafjords zu ungefähr 2° C. höher als die jetzige. In dem vorher aus der Senkung der Kieferngrenze abgeleiteten Werth der Temperaturabnahme muss eine Correktion für die Hebung des Landes eingeführt werden. Wir müssen nämlich annehmen, dass die warme Periode der Tapes- und Litorinazeit gleichzeitig mit der hohen Baumgrenze in Norwegen war. Die Hebung in diesen Theilen des Landes geht wahrscheinlich während jenes Zeitraumes nicht über höchstens 40 m hinaus. Auf Grund dessen wird die gefundene Mitteltemperatur um 0,2° C. zu reduciren sein, und wir erhalten als endliches Resultat für die Temperaturabnahme, welche die Senkung der Kieferngrenze angiebt: **1,9—2,2° C.**

Diese Abnahme der jährlichen Mitteltemperatur stimmt völlig mit der von Gunnar Andersson und Brögger in ganz anderer Weise gefundenen.

Die Höhe der Schneelinie während der milden Periode der hohen Kieferngrenze.

Dass die Schneelinie während der Periode, da die Kiefer 350—400 m höher hinauf als jetzt wuchs, auch höher lag, scheint

---

[2] Gunnar Andersson: Svenska växtvärldens historia, S. 78 u. 79 (Stockholm 1896).

[3] Brögger: Om de senglaciale og postglaciale nivåforandringer i Kristianiafeltet (Kristiania 1901).

einleuchtend. Um einen Begriff zu bekommen, wieviel höher sie damals lag, wollen wir den Höhenunterschied zwischen der Schneelinie und der Kieferngrenze unter verschiedenen klimatischen Verhältnissen und der jetzigen Zeit betrachten.

Unter Schneelinie verstehe ich hier die klimatische Schneelinie oder die untere Grenze der dauernden Schneebedeckung, unabhängig von der orographischen Begünstigung oder Benachtheiligung.

	Schneelinie.	Kieferngrenze.	Höhendifferenz.
Im südlichen Theile der Hardangervidde	1550 m	778[1] m	772 m
Auf Filefjeld bei 61° 10′ n. Br.	ca. 1700[2] „	940[3] „	760 „
Bei Snehätten auf Dovre bei 62° 20′ n. Br.	1639[4] „	878[5] „	761 „
Tjongsfjord in Helgeland bei 66° 40′ n. Br.	1000 „	237[6] „	763 „
Alten[7] in Finmarken bei 69° 40′ n. Br.	1072 „	237 „	835 „

In den Schweizer Alpen ist nach Grisebach[8] die Höhendifferenz zwischen der Schneelinie und der Kieferngrenze 2600′ (816 m).

Die soeben angeführten Höhendifferenzen, welche zwischen 60° und 70° n. Br. in Norwegen vertheilt gelegen sind, weichen von einander nur wenig ab. Die extremen Werthe sind nämlich 835 m und 760 m. Das Mittel der in Norwegen beobachteten Höhenunterschiede zwischen der Schneelinie und der Kieferngrenze ist 778 m, und dies weicht nur um 38 m von der in den Schweizer Alpen gefundenen Höhendifferenz ab. Hieraus kann man ersehen, dass der Abstand zwischen der klimatischen Schneelinie und der Kieferngrenze unter so sehr verschiedenen klimatischen Verhältnissen

---

[1] Wille: Botanisk reise paa Hardangervidden 1877. Nyt Magaz. f. Naturv., B. 25, 1880, S. 51.

[2] Leopold v. Buch: Ueber die Grenzen des ewigen Schnees im Norden, S. 11. (Annalen der Physik, B. 41, Leipzig 1812). Hier wird die Höhe der Schneelinie auf Filefjeld zu 5200—5300 Pariser Fuss (1689—1721 m) angegeben.

[3] Helland: Nordre Bergenhus Amt, I, S. 462.

[4] Hisinger: Anteckningar i Physik og Geognosi under Resor uti Sverige og Norrige, III, S. 58. Hisinger hat die Höhe der Schneegrenze bei Snehätten zu 5046 Pariser Fuss gefunden.

[5] Hisinger, l. c., Tab. II, hat die Höhe der Kieferngrenze bei Volasjö auf Dovre zu 2750 Pariser Fuss (893 m) bestimmt.

[6] Naumann, l. c., S. 285, giebt die Höhe der Kieferngrenze in Aamotsdal, einem Zweigthale gegen Westen vom oberen Theil des Drivdals, zu 2750′ (863 m) an. Die Mittelzahl von diesen beiden Beobachtungen giebt die wahrscheinliche Höhe der Kieferngrenze bei Snehätten zu 878 m an.

[7] Leopold v. Buch, l. c., S. 29, hat die Höhe der Schneelinie in Alten zu 3300 Pariser Fuss (1072 m) und die Höhe der Kieferngrenze an demselben Ort zu 730 Pariser Fuss (237 m) bestimmt.

[8] L. c., S. 21.

wie in Norwegen und in den Alpen so gut als unverändert bleibt. Wir dürfen darum annehmen, dass der Höhenunterschied während der milden Periode, da die Kieferngrenze in Norwegen 350—400 m höher lag, von ungefähr derselben Grösse wie jetzt war. Folglich hat die Schneelinie hier eine ganz ähnliche Senkung wie die Kieferngrenze erlitten. Wie verhielt es sich mit unsern Gletschern damals, da die Schneelinie 350—400 m höher als jetzt war? Wir wollen mit dem Folgefonn den Anfang machen. Die jetzige Höhe der Schneelinie hier wird von den verschiedenen Beobachtern etwas abweichend angegeben. NAUMANN[1] bestimmte sie an der Ostseite des Folgefonns zu 4100′ (1286 m) und an der Westseite zu 3950′ (1239 m), SEXE[2] dagegen fand als Mittel von mehreren Messungen die Höhe der Schneelinie bei Folgefonn zu nur 3217′ (1009 m). Er hebt inzwischen hervor, dass sie sehr veränderlich ist.

E. RICHTER[3], der Norwegen im Sommer 1895 besuchte, weist nach, dass die Höhe, welche SEXE für die Schneelinie bei Folgefonn gefunden hat, zu niedrig ist. Es rührt davon her, dass SEXE bei Messung einer Reihe von Randpunkten der Ferner die Höhe der Schneegrenze bestimmt hat. Denn wo Schnee- und Eismassen auf einer gewölbten Gebirgspartie liegen, wie dies der Fall bei Folgefonn ist, müssen sie etwas hinabgleiten, so dass ihr unterer Rand ein niedrigeres Niveau als die wirkliche Schneegrenze erreicht. RICHTER[4] schliesst aus seinen Beobachtungen bei Folgefonn, dass die klimatische Schneegrenze hier in einer Höhe von 1450—1500 m ü. M. liegt. Folgefonn erreicht eine Höhe von 1653 m, also ist der Abstand zwischen der Schneegrenze (nach RICHTER) und dem Gipfel nicht völlig 200 m. Wird die von NAUMANN gefundene Höhe der Schneelinie zu Grunde gelegt, bekommt man einen Höhenunterschied von etwas weniger als 400 m. Hieraus sehen wir, dass eine Hebung der Schneegrenze von 350—400 m, wie oben nachgewiesen ist, vollständig hinreichend ist um Schnee und Eis hier vollständig verschwinden zu lassen.

Der Gipfel des Hardangerjökels erreicht bis zu 1923 m, und die jetzige Schneegrenze liegt hier in einer Höhe von 1600 bis 1650 m. Folglich wird eine Steigung der Schneelinie von ungefähr 300 m zureichend sein, um auch dies Gletschergebiet vom Schnee und Eise ganz zu befreien.

Jostedalsbräen, das grösste Gletschergebiet Norwegens, erreicht, der Amtskarte zufolge, eine Höhe von 2038 m. Nur ein Berg, Lodalskaapa, in der hiesigen Gegend ist höher als die Firnmassen.

[1] NAUMANN: Beiträge zur Kenntniss Norwegens, I, S. 109 (Leipzig 1824).

[2] SEXE: Om Sneebräen Folgefon, S. 5. (Universitätsprogramm Kristiania 1864.)

[3] E. RICHTER: Die Gletscher Norwegens. Geographische Zeitschrift, Leipzig 1896, S. 309.

[4] L. c., S. 309.

Bei Lodalskaapa hat BOHR[1] die Höhe der Schneelinie zu 5260′ (1650 m) bestimmt. KEILHAU[2] fand die Schneelinie bei Storhaugen in Jostedalen bei 5200′ (1631 m) und bei Kvandalseggen in Fjärland in der Nähe des Sognefjords bei 4567′ (1433 m). In Fjärland liegt die Schneegrenze beträchtlich niedriger als in Jostedalen, weil der erste Ort dem Meere näher ist.

Das Mittel von den Beobachtungen BOHR's bei Lodalskaapa und KEILHAU's in Jostedalen giebt 1640 m für die Lage der Schneelinie an der höchsten Partie des Jostedalbräs.

RICHTER[1] veranschlagt die Höhe der klimatischen Schneegrenze bei Jostedalsbrä zu 1600—1650 m, also ganz übereinstimmend mit BOHR und KEILHAU.

Der Höhenunterschied zwischen dem Gipfel des Firns und der Schneegrenze ist hier demnach ungefähr 400 m. Also lag während der früheren milden Periode auch hier die Schneelinie so hoch, dass aller Schnee und Eis weggeschmolzen war.

Wir haben somit gesehen, dass in den drei grösseren Gletschergebieten des südlichen Norwegens, Jostedalsbrä, Folgefonn und Hardangerjökel, aller Schnee und Eis während der warmen Zeit, da die Kiefer in unserm Lande 350—400 m höher als jetzt wuchs, ganz verschwunden war. Im südlichen Norwegen überragten damals nur einige der höheren Gipfel der Jotunfjelde, Snehätten auf Dovre und vielleicht auch ein Paar der höchsten Gipfel der Rondane die Schneegrenze. In diesen Gebirgsgegenden giebt es zur Zeit nur kleinere Gletscher, und denken wir uns die Schneelinie 350—400 m höher, so sehen wir ein, dass die Gletscher der Periode der hohen Kieferngrenze hier nur kleine Zwerge im Vergleiche zu den jetzigen waren. Wahrscheinlich gab es damals in diesen Gegenden nur vereinzelte Schneehaufen, keine wirklichen Gletscher. In den centralen und höchsten Theilen des südlichen Norwegens lag in jener Zeit die Schneegrenze bei ca. 2000 m, und nur die wenigen Gebirgsgipfel, welche diese Höhe überragen, konnten Schnee- und Eisfelder haben.

Vom nördlichen Norwegen hat man keine Beobachtungen, wie hoch die Kiefer während dieser milden Periode ging. Aber eine Hebung der Schneegrenze hier von z. B. 400 m reicht nicht aus, um das Verschwinden des Svartisens, des grössten Gletschergebietes im nördlichen Norwegen, hervorzubringen. Denn die jetzige Höhe der Schneelinie in dieser Gegend[2] ist ungefähr 1000 m, und Svartisen erhebt sich bis zu 1600 m. Doch waren gewiss auch hier die Gletscher damals sehr eingeschrumpft und ganz unbedeutend im Vergleich zu den jetzigen.

[1] BOHR: Om Jisbräerne i Justedalen og om Lodalskaabe, S. 19 (Kristiania 1819).

[2] BLYTT: Botaniske Observationer fra Sogn. Nyt Magaz. f. Naturv., Bd. 16, 1869, S. 110.

[1] RICHTER, l. c., S. 314.

[2] REKSTAD: Om Svartisen og dens Gletschere, Det norske geografiske Selskabs aarbog for 1891—1892, S. 72.

Ueber das Verhältniss von Helvétien zum Randengrobkalk in der Nordschweiz.

Von Dr. **Louis Rollier.**

Mit 1 Textfigur.

Zürich, Mai 1903.

Zum Helvétien rechnet K. Mayer den schweizerischen Muschelsandstein (Lenzburg, Würenlos, Killwangen, Dielsdorf etc.) die darüberliegenden fossilreichen glauconitischen Schichten von Niederhasli (Zürich) mit *Cardium commune*, *Cassis sulcosa* etc., sowie alles was man in der Nordschweiz als marine Molasse allgemein bezeichnet hat, somit auch die Austern-Nagelfluh mit *Ostrea crassissima*. Der Randengrobkalk wird von diesem Autor in's untere Helvétien, von Mösch früher sogar noch viel tiefer in's Oligocän (in die damalige Mainzerstufe Heer's) gestellt[1]. Dagegen zeigen schon die Blätter III, IV und VIII der geologischen Karte der Schweiz eine Transgression der sogenannten oberen Süsswassermolasse über den Muschelsandstein, was auch in anderen Gegenden (z. B. im Berner Jura) nachzuweisen ist[2]. Wenn wir aber mit Mayer, Miller u. A. den Randengrobkalk als die erste Phase oder die maximale Ausdehnung des Miocän-Meeres betrachten, so kann man nicht verstehen, wie das Helvétien den Randen schon erreicht, während der für gleichaltrig gehaltene Muschelsandstein im nördlichen Kanton Zürich, im Kaltwangen, bei Endingen etc. überall fehlt. Nirgends sieht man auch den letzteren in den Randengrobkalk übergehen. Er keilt sich nämlich aus, bevor er den Rhein erreicht hat. Dagegen sieht man bei Endingen, im Kaltwangen, überall auf dem Jurakalke (meistens auf den Wettinger-Schichten = Oberes Kimeridge = Weisser ε, oder auf dem jüngeren Portlandien = Weisser ζ) grobe Sande mit Geröllen einer bunten Austern-Nagelfluh, welche reichlich *Ostrea crassissima* Lam. (= *O. gryphoides* v. Ziet.) enthalten. Diese sind nun jünger als die Cardienschichten von Niederhasli und als der Muschelsandstein, und gehen anderseits in den Randengrobkalk über. Darum sind Muschelsandstein und Randengrobkalk durchaus nicht mit einander zu parallelisiren, und es muss die marine Molasse der Schweiz sorgfältiger gegliedert werden, als es bis jetzt geschehen ist. Die Linie zwischen Schaffhausen und Brugg zeigt nun diese merkwürdigen Uebergänge, welche auf den Karten im Zeichen mm (Marine Molasse) versteckt und verwechselt worden sind.

In Anbetracht der auffallenden Entwickelung der Pectiniden im Randengrobkalk hat schon Depéret[3] den Schluss gezogen, dass

---

[1] Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, Lief. 4, p. 225—228 (1867).
[2] Eclogae geol. Helvetiae, vol. 3, p. 81. Beiträge, Lief. 38, p. 132.
[3] Bull. Soc. géol. France 1893, p. 170—266.

der Randengrobkalk jünger sein muss als der Muschelsandstein. Diese Auffassung entspricht in der That der Wahrheit, was wir auf einem anderen Weg als durch die Versteinerungen beweisen können.

Aus den Profiltafeln von GUTZWILLER (Beiträge z. geol. Karte der Schweiz, Lief. 19, 1 Theil) ersehen wir, dass die subalpine Nagelfluh, welche mit der granitischen (= Lausanner) Molasse mit dem Muschelsandstein (Seelaffe) und mit den fossilreichen St. Gallerschichten zwischen St. Gallen und Rohrschach wechsellagert und die beiden letzteren stellenweise (gegen W.) fast ganz vertritt, erst über den bunten Mergeln und brackischen Schichten (der sogen. Unteren Süsswasser-Molasse oder Aquitanien) zur Ablagerung kam. Diese subalpine Nagelfluh (= Speer- oder Rigi-Nagelfluh) umschliesst also hier das MAYER'sche Langhien und das Helvétien, d. h. das eigentliche Untermiocän, aber nicht das Oligocän. Man sieht diese Nagelfluhbänke zwischen der Seelaffe und den St. Gallerschichten an der Martinsbrücke (E. St. Gallen) sich gegen E. auskeilen. Bei Rohrschach, Staad, St. Margrethen und in der entsprechenden österreichischen Seite des Rheinthals am S.-Fusse des Pfänders und im Bregenzerwalde fehlen sie vollständig. Sie werden dort durch die ausgebeutete granitische Molasse und Seelaffe ganz ersetzt. Bei Haselstauden im Südschenkel der grossen Oligocän-Miocän-Falte des Bregenzerwaldes kommen im Helvétien über der granitischen Molasse nur noch kleine wohlgeschichtete Sandstein-, sogenannte Wetzsteinbänke mit *Cardium commune* MAY., ähnlich wie im oberen Helvétien der Martinsbrücke, aber keine bunte Nagelfluh wie am letztgenannten Orte mehr, vor[1]. Darüber nun wiederum die mächtige und compacte Masse der Pfändernagelfluh (Kapelle bei Kehl etc.). So auch an der Sitterbrücke bei St. Gallen, am Pfänder selbst, wo die Pfändernagelfluh die mächtigen Felsen, worauf die St. Gebhardskirche steht, aufweist. Oberhalb Fluh und Hirschberg enthält die Pfändernagelfluh eine marine schwarze Mergelschicht mit wenigen St. Galler Petrefakten, welche viel höher liegt als das Kohlenflötz im Wirtachtobel. Unterhalb der Kohle befinden sich in den ersten mächtigen Bänken der Pfändernagelfluh zwischen den Geröllen eingestreut viele grosse, etwas runde und z. Th. abgeriebene Schalen der *Ostrea crassissima* LAM. (= *Ostr. Giengensis* v. SCHL. = *O. gryphoides* v. ZIET.). Diese Austernnagelfluh, die meistens aus Geröllen des Rhätikons besteht, ist somit schon höher als die St. Galler Schichten, welche in Rohrschach in die Seelaffe übergehen und sich nun auch unterhalb der Gebhardskirche, an der Strasse von Bregenz nach Kennelbach im Contakt mit der granitischen Molasse wiederfinden. Hingegen liegen die schwarzen Mergelscichten mit einigen St. Galler Petrefakten wie *Tapes vetulus*, *Tellina lacunosa*, etc., welche oberhalb Hirschberg an der Strasse, zwischen zwei Nagelfluhbänken vorkommen, sowie die darüber liegenden marinen

---

[1] Bull. Soc. géol. France. 4. série. t. 1. p. 684.

Schichten, welche von mehreren Autoren als gleich alt wie die St. Gallerschichten gehalten werden, in Wirklichkeit schon viel höher als dieselben und gehören über das Niveau der *O. crassissima* (Vindobonien) oder noch in dasselbe. (Vide GÜMBEL Grundzüge der Geologie. S. 945.) Die Grenze zwischen Helvétien und der jüngeren marinen Stufe (Vindobonien) ist am Pfänder sehr scharf und durch das plötzliche Auftreten der Pfändernagelfluh selbst angedeutet. Dieselbe befindet sich bei St. Gallen (Sitterbrücke) und an der Martinsbrücke zwischen der rothen Nagelfluhschicht und den St. Galler Schichten, und nicht tiefer unter dem Muschelsandstein (Seelaffe). Das Kohlenflötz der Rappenfluh entspricht somit nicht dem Wirtachtobelflötz mit *Mastodon*, sondern muss viel tiefer liegen als jenes. Die Seelaffe allein ist ein sicheres Niveau und kommt, wie gesagt, unter die Pfändernagelfluh zu liegen.

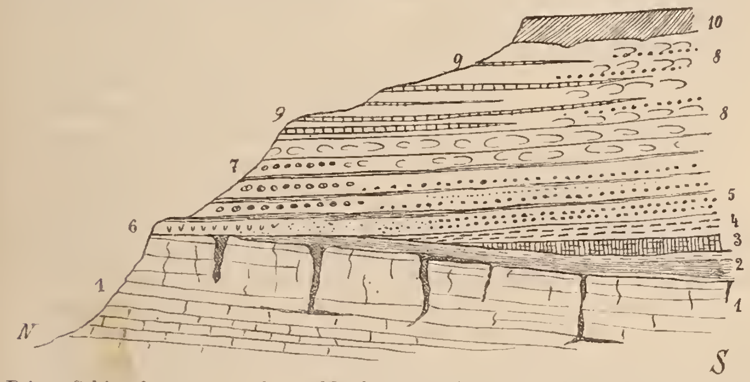
In der nördlichen Hälfte der grossen oberschwäbischen Molassemulde tauchen einige Ausläufer der Pfändernagelfluhbänke im Gebiete des Ueberlingersees, dann im Molassezug Stockach-Baltringen wieder auf. Aber in dieser Entfernung von den Alpen sind die Bänke stark reducirt, die Gerölle selbst bis zur Nuss- und Erbsengrösse abgerieben. Im Kohlfirst (Benken) und im Hegau (Anselfingen nach SCHALCH) sind sie dann bis zum sogen. Graupensande verkleinert. Man findet eine Nagelfluhbank mit nuss- und apfelgrossen Geröllen am Wege von Sipplingen auf die Ruine Hohenfels und den Haldenhof, dann erbsengrosse Gerölle auf der Heidenhöhe bei Stockach. Die letzteren sind aber nichts anderes als die weissen, rothen und grünen Quarzite etc., die so häufig im Randengrobkalk vorkommen. Auch die stark abgeriebenen Muschel- und Schneckentrümmer der Heidenhöhe stimmen mit den entsprechenden Einschlüssen des Randengrobkalkes überein (*Pecten palmatus*, *P. Herrmannseni*, *Turritella turris* etc.). Besser noch als die Thiere zeigen uns also die alpinen Gerölle den Zusammenhang oder den Parallelismus der Schichten. Die Gerölle kommen nämlich in dem Nordzuge niemals in den Schichten des Muschelsandsteins wie in St. Gallen vor. Die vindelicischen Gerölle haben natürlich den Nordstrand des Molassemeeres nicht früher erreichen können, bevor sie sich in der Bregenzergegend auch abgelagert haben. Die Correspondenz der Pfändernagelfluh mit dem Randengrobkalk, wenn auch nicht gerade mit den ersten Nagelfluhbänken, ist durch das Vorkommen von vindelicischen Geröllen im Zuge Sipplingen-Baltringen auf das Bestimmteste bewiesen. Die klastischen Ablagerungen von Sipplingen, Stockach etc. überlagern aber ohne Uebergang den Muschelsandstein sowie die damit verbundene glauconitische Molasse mit *Cardium commune*, *Pecten scabrellus* (= *P. praescabriusculus* FONT.) etc., d. h. die Seelaffe von Rohrschach und die damit wechsellagernden St. Gallerschichten. Diese marinen petrefaktenreichen Schichten der Ueberlingergegend (Ueberlingertunnel, Kargegg, Hohenfels etc.), welche in ihrem unteren Theil allerdings oft leer

sind und deswegen in die untere Süsswassermolasse (Aquitan) gestellt wurden, repräsentiren also faktisch das Helvétien oder die St. Galler-Schichten sammt der granitischen Molasse von St. Margrethen (früher ins Langhien von MAYER gestellt[1]). Die untere Grenze der marinen Schichten (Helvétien), d. h. die obere Grenze des Oligocäns muss hart an die rothen und grünen mergligen Molasseschichten gelegt werden, die sich an vielen Stellen in der Schweiz als brakische Schichten mit Kalkbänken und *Helix sylvana* v. KL. (Lausanne, Bern, Wynigen etc.) erwiesen haben.

Auf der Schweizerseite im Kohlfirst, am Irchel, sowie im Kaltwangen bei Dettighofen sieht man überall die geröllführenden Schichten mit *Ostrea crassissima* LAM. ebenfalls ohne Uebergang dem Helvétien auflagern. Besonders schön ist dies im Steinbruch Tille am Worrenberg bei Flaach zu sehen, worauf ich von Herrn Secundarlehrer HUG aufmerksam gemacht wurde. Wir entdeckten in unserer gemeinsamen Begehung dieser Gegend die gleiche Ueberlagerung am Schlipf im Steilabhang an der Thur W. von Andelfingen, wo die Schweizerkarte (Blatt III) nur mi aufweist. Hier sowie am Worrenberg fehlt aber der Muschelsandstein schon ganz; nur die cardiumführenden glauconitischen Schichten des oberen Helvétien, d. h. das Hangende des Muschelsandsteins in Dielsdorf, Killwangen etc. sind allein entwickelt und sie werden nun plötzlich von mehreren Bänken der bunten kaum verkitteten vindelicischen Geröllen überlagert. *Ostrea crassissima* in den Geröllen, sowie *Helix Turonensis, H. Ligeriana, Planorbis Mantelli* etc. aus einer etwas höheren kalkigsandigen Bank habe ich in der Tille selbst gefunden. Die bunten Gerölle sieht man ebenso auf dem Helvétien N. Baden im Walde oberhalb Hertenstein und S. Ehrendingen auf dem Muschelsandstein zum letzten Male gegen N., während S. Endingen die mit *Ostrea crassissima* gefüllten Bänke der bunten Nagelfluh direkt auf dem Juralkalke zu liegen kommen. Also transgredirt hier deutlich das Vindobonien über das Helvétien. Bei Killwangen (S. Baden-Wettingen) hingegen, wo das Helvétien wie in Dielsdorf und Würenlos in mehreren Steinbrüchen aufgeschlossen ist, sieht man die bunte Nagelfluh ziemlich viel höher als das Helvétien, nämlich S. des Dorfes im Walde. Es liegen hier alle Schichten fast horizontal (Fortsetzung des Uetliberges gegen N.) und im oberen Helvétien kommen über den glauconitischen Cardienschichten noch schwarzgraue, sandige Mergel, ähnlich im petrographischen Aussehen den St. Galler Schichten. Sie sind aber meist versteinerungsleer, ebenso wie die bunte Nagelfluh. Es ist dennoch klar, dass die bunten Gerölle bei Killwangen das gleiche Alter wie die Badener, diejenigen von Endingen, von Ehrendingen und vom Kaltwangen etc. besitzen,

[1] Siehe die Auseinandersetzungen von TH. WÜRTTENBERGER in Mittheilungen der Thurgauischen naturf. Gesellschaft, Heft 14, p. 99—118 und von F. SCHACLH in Mittheilungen der grossherzogl. badischen geolog. Landesanstalt, Bd. 4, Heft 3, 1901.

denn sie haben, ohne auch Geröllbänke im Kanton Zürich zu bilden, die Rheingegenden wohl nicht erreichen können. Im Helvétien sind aber N. Zürich niemals, wohl aber schon tief im Helvétien am oberen Zürichsee (Boltingen etc.) und noch tiefer, dann aber spärlicher am Hohen Rohnen, vindelicische Gerölle gefunden worden. Ueber dem Helvétien erfüllen dann in verschiedenen Höhen der Thurgauer- und Zürcher-Molasse Thurgovien oder Tigurien) die vindelicischen Gerölle mehrere Bänke, welche eine grosse Verbreitung über die ganze Nordschweiz besitzen. Die Bildungsweise und das Wachsthum der subalpinen Molassedelta machen es ganz natürlich,



Die Gliederung der Molasse in der Nordschweiz
von Dr. Louis Rollier.

Legende:
10 Deckenschotter
Miocän:
9 Oeninger Kalke und Mergel — Thurgauer- und Tiguriner-Molasse
7 Helicitenmergel, Aargauer Jura-Nagelfluh und brackische Schichten — Thurgauer- und Tiguriner-Molasse
6 Randengrobkalk — 5 Sande mit vindelicischen Geröllen und Austernnagelfluh *(Ostrea crassissima)*
4 Glauconitische Molasse mit *Cardium commune*
3 Muschelsandstein und Lausanner Molasse.
2 Oligocäne Molasse mit rothen Kalkmergeln
1 Malm mit Bohnerzausfüllungen

dass die bunten Gerölle den Jurazug relativ spät erreicht haben. Erst dann, wenn die Molassesande einmal die Höhe erreicht hatten, bei welcher der Wellenschlag dieselben mit den Geröllen ausbreiten konnte, bildeten sich ausgedehnte und fast horizontale Nagelfluhbänke, wie sie in der Thurgauermolasse (Hörnli) vorkommen. Im Kaltwangen und bei Endingen mischen sie sich dann mit den Geröllen der Jura- (Aargauer-) Nagelfluh.

In der nördlichen Schweiz bildet das erste Geröllager einen grossen Contrast mit dem darunter liegenden und stratigraphisch discordant bedeckten Helvétien. Es zeigt ein Steigen des Meeres, welches überall im Jurazuge, auch im Berner Jura zu beobachten

ist. Man findet allerdings schon einige nussgrosse Gerölle von bunten Graniten und rothen Porphyren im Muschelsandstein des St. Immerthales (Certébert). Darüber aber wieder plötzlich lose Sande erfüllt mit faust- bis kopfgrossen exotischen Geröllen aller Art mit solchen des Napfgebietes übereinstimmend (Court, Sorvilier, Rainson etc.). Man sah vor einigen Jahren an der Basis des Hügels Rainson zwischen Cortébert und Courtelary in einem Acker am Rande des Haideweges (dicht am Haine) einen Aufschluss im Contakt des losen Sandes mit dem darunter liegenden harten und compakten Muschelsandstein. In dem Sande nun hat mein ehemaliger Schüler und jetzt mein Nachfolger Herr A. EBERHARDT, Professor in St. Imier, die gebleichten und ungemein zerbrechlichen Schalen der für den Randengrobkalk so charakteristischen *Nerita Laffoni* MER. mit anderen Sachen, die ich an einem anderen Orte abzubilden gedenke (darunter auch *Vivipara Curtisalaricensis* MAIL. in sched.), gefunden.

Alles deutet darauf hin, dass der Randengrobkalk jünger ist als der Muschelsandstein und die glauconitische Molasse (beide = St. Gallerschichten) oder das eigentliche Helvétien. (Siehe das Profil Randen-Irchel und die Gliederung der Molasse auf der beigefügten Abbildung). Dass ferner die glauconitische Molasse nicht als ein Aequivalent des Randengrobkalks aufzufassen sei, erhellt aus dem bereits gesagten von Flaach und vom Kaltwangen. Hingegen sind die Benkener Glassande am Kohlfirst, im Kaltwangen etc., die in Flaach mit den bunten Geröllen wechsellagern und deutlich die glauconitischen Molasse überlagern, das gleiche, nur unverkittete und kalkfreie Sediment wie das des Randengrobkalks. *Ostrea crassissima* ist darin überall auch in Benken schon gefunden worden.

Herr ALEX WÜRTENBERGER, Redaktor in Dettighofen, hat aus diesen Schichten eine ganze Reihe gerollter Knochenfragmente von Wirbelthieren, Schildkrötenplatten und Fischzähne, die im ganz gleichen Zustande, wenn auch nicht so häufig beisammen, im Randengrobkalke anzutreffen sind, gesammelt. Allerdings kommen auch schon im Muschelsandstein, wie bekannt, ähnliche gerollte Ueberreste vor, sodass diesen Fossilien selbstverständlich keine grosse stratigraphische Bedeutung zukommt. Ganz anders ist es aber mit der petrographischen Beschaffenheit der Gesteine.

Durch seine Lage weiter nördlich auf dem Jurakalk zeigt also der Randengrobkalk unverkennbar die zweite miocäne Transgression an, welche diejenige des Helvétien überschreitet und den Beginn einer neuen Stufe der miocänen Molasse bedeutet. Diese Stufe ist der 2. Mediterranstufe des Wienerbecken (Grund = Vindobonien DEPÉRET) und den Touraine-Ablagerungen (Pontilévien DOLLFUS) gleichzustellen. Die von Herrn Dr. SCHALCH (Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, Lief. 19, 2. Th., p. 39—42) aufgestellte Petrefaktenliste zeigt übrigens schon diese Altersverhältnisse an. Unweit dem Randenhof (= Klausenhof), an der Strasse nach Fützen, habe ich im Randengrobkalk selbst und in den darüber liegenden rothen

marinen Mergeln folgende, fast alle auch in der Touraine und in Grund bei Wien vorkommenden Arten gesammelt:

Helix (Tachea) Leymeriana Noul., mehrere Steinkerne.
Cypraea amygdalum Broc., 1 Expl. mit theilweise erhaltener Schale.
Nassa subpolita d'Orb. (Buc.), 1 Steinkern.
Columbella curta Duj., mehrere Expl. mit incrustirter Schale.
Melanopsis citharella, Mer., desgl.
Cerithium (Potamides) lignitarum Eichw, 3 Expl. mit Schale (Syn.: *C. Schalchi* Mayer).
Cerithium (Potamides) papaveraceum Bast, mehrere Expl. mit Schale.
Cerithium Helveticum May. mehrere Expl. mit incrustirter Schale. (cfr. *C. Turonicum* Mayer).
Neritina Möschi May., mehrere Expl.
Nerita Laffoni Mer. (Syn.: *Nerita Plutonis* Bast, var. *Helvetica* May.), mehrere mehr oder weniger incrustirte Schalen.
Turritella bicarinata Eichw., 1 Expl. mit Schale.
Trochus fanulum Gml., var. *fanuliformis* May., 1 Expl.
Monodonta (Trochocochlea) miocaenica May., 1 Expl. mit Schale.
Natica catenata Da Cost., 1 schlechtes Expl.
Patella scutellaris Lam., 1 Expl. mit Schale.
Ostrea Adriatica, Lam., mehrere isolirte Schalen.
O. Argoviana May., dasselbe.
O. crassissima Lam. (Syn.: *O. Giengensis* v. Schl., Syn.: *O. gryphoides* v. Ziet.), sehr zahlreiche und veränderliche Schalen, besonders schön am Buchberge (Baden).
Cardium multicostatum Broc., 1 Steinkern.
Cellepora sphaerica Miller, zahlreiche Kolonien mit anderen Bryozoen.

Die meisten obigen Arten findet man auch an der Basis der Aargauer Juranagelfluh, in Herznach etc.

Zusammenfassung. Aus dem gesagten geht hervor, dass man das Helvétien, d. h. die Lausanner Molasse und den schweizerischen Muschelsandstein oder die subalpine St. Galler Molasse, als erste Phase der miocänen Transgression N. der Alpen betrachten muss. Das Helvétien ist somit ganz dasselbe wie die neue vorgeschlagene Stufe Burdigalien von Depéret.

Ferner ist die Molasse mit *Ostrea crassissima*, für welche Depéret den Namen Helvétien beibehalten will, gleich alt wie die Faluns der Touraine, d. h. sie steht auf der Stufe von Grund (Vindobonien Dep., Pontilévien Dollfus) gerade so wie der Randengrobkalk.

Bemerkungen zu der neuen Korallenarbeit der Sign. Osasco.

Von Dr. **Paul Oppenheim** in Charlottenburg-Berlin.

In dem soeben erschienenen Bd. VIII der »Palaeontographia Italica« veröffentlicht auf p. 99 ff. Signorina ELODIA OSASCO einen Beitrag zur Kenntniss venetianischer Tertiärkorallen, den ich nicht ohne Kritik vorübergehen lassen will und kann. Fräulein OSASCO beschäftigt sich seit einer Reihe von Jahren mit der Bestimmung und Bearbeitung der Korallenmaterialien, welche in dem K. Museum in Turin im Laufe der Jahrzehnte zusammengeflossen sind; es ist dies gewiss äusserst anerkennungswerth, zumal wenn, wie hier, die spärlichen Stunden der Musse, welche ein Lehramt übrig lässt, in den Dienst wissenschaftlicher Bestrebungen gestellt werden. Auch ich erkenne dieses eifrige Bemühen voll und ganz an und würde schon aus diesem Grunde auch zu der neuesten Publikation der Signorina geschwiegen haben, selbst als ein kurzer Einblick in diese mir gezeigt hatte, dass der bei weitem grösste Theil — um mich möglichst vorsichtig auszudrücken — des von Frl. OSASCO als neu Beschriebenen sehr wohl bekannten und seit langen Jahrzehnten eingehend studirten Formen angehört. Es wird nach dieser Richtung hin, in der Erfindung unnützer Namen in der modernen Literatur so viel gesündigt, dass es auf etwas mehr Ballast und etwas mehr Ausfüllung der Synonymieregister wahrhaftig kaum mehr ankommt. Die selbstverständliche Forderung früherer Generationen, dass einer Ausscheidung des Neuen erst eine sehr eingehende und scrupulöse Durcharbeitung des vorhandenen Formenschatzes vorauszugehen habe, eine gewisse heilige Scheu vor der Aufstellung neuer Artbegriffe, ehe das Verhältniss zu den bekannten ganz klar und bis in die Einzelheiten hinein erkannt war, ist bei vielen Autoren gänzlich geschwunden, und während man von der einen Seite dem Genus gegenüber sich nicht genug thun kann in der Ausgrabung längst verjährter Rechte von Autoren des LINNÉ'schen Zeitalters und dadurch, durch Ausmerzung allbekannter Gattungen wie *Cytherea*, *Triton*, *Cassis* und vieler anderer mehr, Verwirrung und ermüdende Unsicherheit in weite Kreise trägt, ist man in gleicher Weise bedenkenfrei der Art und der neueren Literatur gegenüber. Nun sind die »Rectifications de Nomenclature«, welche, so nothwendig sie auch gelegentlich sind, doch für mein Empfinden in dem bekannten Organe des Herrn COSSMANN eine etwas gar zu weitgehende Betonung erhalten, nicht nach Jedermanns Geschmacke, und man wendet sich lieber produktiveren Aufgaben zu als dass man den Todtengräber spielt und mit dem Besen der Kritik die Leichname aller dieser Ephemeriden zusammenfegt. Veranlassung, sich mit dem Aufsatze des Frl. OSASCO

zu beschäftigen, ist daher für mich nicht der Umstand, dass ich ihr die grosse Mehrzahl ihrer systematischen Neuschöpfungen zu streichen habe, sondern Fragen von allgemeiner Bedeutung, von denen ich jetzt zu sprechen haben werde.

Von jeher ist die Tertiärforschung bemüht, durch eine möglichst scharfe Abgrenzung der Arten die Mittel zu schaffen zu einer weiteren Gliederung des Ganzen; ein überaus sorgfältiges Arbeiten ist hier um so mehr geboten, als bekanntlich bei dem meist litoralen Charakter der Formationen und dem Oscilliren der Meere die Profile an den einzelnen Punkten von geringerer Mächtigkeit sind als in älteren Perioden und der Palaeontologie hier deshalb eine noch weit bedeutsamere Aufgabe für die Gliederung zufällt. In der Forderung sehr genauen und methodischen Arbeitens waren daher zumal die älteren Forscher auf unserem Gebiete durchwegs einig, und zu so verschiedenen Resultaten auch wohl gelegentlich z. B. Hébert auf französischer und Beyrich auf deutscher Seite gelangten, in diesen allgemeinen Prämissen sind sie in Theorie und Praxis zusammengetroffen. Man hat früher wohl geglaubt — und ich selbst weiss mich davon nicht frei — dass sehr niedrig stehende Organismen, wie Korallen, langlebiger und daher für stratigraphische Zwecke weniger benutzbar wären als die höheren Mollusken oder gar die Wirbelthiere. Wirklich genaue Untersuchungen haben aber stets das Gegentheil dieser theoretischen Voraussetzung bewiesen; Reuss' »oberoligocäne« Korallen aus Ungarn sind als typisches Eocän erkannt worden, und meine oligocänen Beimengungen in der Postale-Fauna habe ich später selbst verbessert[1]. Man darf ja auch nicht ausser Acht lassen, dass niemals eine zusammenhängende Rifffacies durch mehrere Perioden hindurchreicht, in der für mich theoretisch eine Langlebigkeit ihrer Bewohner sehr verständlich wäre; sondern zwischen die Lagen, welche Riffkorallen enthalten — ob diese nun an Ort und Stelle oder in nächster Umgebung wachsen, ist hier durchaus irrelevant — schieben sich zahlreiche Meter an Versteinerungen oder jedenfalls an Coelenteraten arme oder leere Sedimente ein, so dass alle Wahrscheinlichkeit dafür spricht, dass dieses neue, sagen wir hier oligocäne, Riff keineswegs an Ort und Stelle von dem alten ableitet, sondern durch Einwanderer wie durch Aussterben sehr wesentlich modificirt ist. Was Venetien anlangt, so haben die Untersuchungen von d'Achiardi, Reuss, Felix und meine eigenen gezeigt, dass die auf einander folgenden Korallenfaunen von S. Giovanni Ilarione, Crosara und Castelgomberto trotz einer geringen Zahl durchgehender Arten sehr wesentlich von einander abweichen und nur wenig des Gemeinsamen besitzen; ebenso hat Reis[2] bewiesen, dass nur die letzteren in den Nordalpen erscheinen,

---

[1] Vergl. Zeitschr. d. d. g. G. 1899, p. 214—215.

[2] Die Korallen der Reiter Schichten. Geognostische Jahreshefte. II. München 1889.

wo die erstere, die echt eocäne von S. Giovanni Ilarione, bisher nicht aufgefunden wurde.

Frl. OSASCO kommt nun ihrerseits zu dem höchst überraschenden Schlusse, dass weitere elf Arten durchgehen, darunter so bezeichnende, wie *Parassmilia cornuta* J. H. Wenn sich dies bewahrheitete, würde es ein Operiren mit diesen Fossilien für stratigraphische Zwecke ausserordentlich erschweren, ja häufig unmöglich machen; und bei der speciell in Italien vorhandenen Tendenz, die Bedeutung von Tertiärarten als Leitfossilien herabzudrücken — ein sehr bequemes, aber theoretisch, da wohl kaum ein fundamentaler Unterschied besteht zwischen der Tertiärperiode und ihren Vorgängern, durchaus unverständliches Verfahren, welches in meinen demnächst erscheinenden Schioschichten näher erläutert werden wird — würde es mich garnicht Wunder nehmen, wenn man sich bald in diesen Kreisen auf derartige Resultate einer in dem betreffenden Gebiete mit Erfolg specialistisch thätigen Landsmännin berufen würde [1].

Dem beabsichtige ich vorzubeugen. Ich bestreite ganz formell und entschieden die betreffenden Angaben des Frl. OSASCO, für welche diese ausser ihrer subjectiven Ueberzeugung jeglichen objectiven Beweis in Worten oder Bild schuldig geblieben ist. Jene genügt meines Erachtens nicht, um die mühsam erlangten Resultate hervorragender Autoren zu entkräften, und diese verlange ich in diesen wie in allen analogen Fällen, wo ich an eine hervorragende Langlebigkeit einer organischen Form und an ihr Erscheinen in ganz veränderter Umgebung zu glauben veranlasst werden soll. Ich glaube, aus einer langjährigen Beschäftigung mit diesem Gebiete das Recht und die Autorität für mich ableiten zu dürfen zu der

[1] Ich kann hier auf ein Analogon hinweisen. In einer in demselben Bande der Palaeontographia Italica erschienenen Arbeit des Herrn MARTELLI über Eocänfaunen von Spalato, welche auf mich den Eindruck von Gründlichkeit und Sachkenntniss macht, wird auf Grund einer Stelle bei RISTORI (Crostacei piemontesi del Miocene inferiore. Boll. soc. geol. Italiana. VII. 1888, p. 408) behauptet, dass BITTNER *Ranina Marestiana* und *R. Aldrovandii* zusammenzöge und beide auch aus dem Oligocän angäbe. Herr MARTELLI bezieht sich hier nur auf das, was bei RISTORI allerdings a. a. O. neben manchen anderen Unrichtigkeiten zu lesen ist. Mir ist nicht in der Erinnerung, ob die Stelle schon von anderer Seite oder von mir selbst gelegentlich corrigirt wurde; beabsichtigt war es jedenfalls längst. Ich weiss nicht, wie RISTORI zu seinen Behauptungen kommt, die durchaus und in ihrem ganzen Umfange unrichtig sind, sowohl hinsichtlich des Gegenstandes als der Person. Nach BITTNER ist die Gruppe der *R. Marestiana*, von der *R. Aldrovandii* bis zuletzt unterschieden wurde, auf den eocänen Hauptnummulitenkalk beschränkt; das hat durchaus seine Richtigkeit. Die spärlichen Vorkommnisse der Priabonaschichten wurden von mir (a. a. o. Palaeontogr. 47, p.) mit Wahrscheinlichkeit zu *R. Reussii* WOODW. gezogen, im eigentlichen Oligocän existirt nur die Gruppe der *R. Bouilleana* und *speciosa* v. MÜNST.

formellen Erklärung, dass derartige Anomalien in der Vertheilung organischer Formen nicht existiren und nur Beobachtungsfehlern ihr Dasein verdanken.

Ich will aber neben meiner subjectiven Ueberzeugung auch rein objective Belege geben. Frl. Osasco hat das von ihr behandelte Material grösstentheils der Turiner Sammlung, im geringeren Maasse dem Institute zu Pavia entnommen; leider wurden beide in jedem einzelnen Falle nicht getrennt gehalten. Von der Sammlung zu Pavia kenne ich nur das, was mir Prof. Tammelli gelegentlich für meine Priabonaschichten hierher gesandt hat; dagegen habe ich 1901 im R. Museo geologico zu Torino gearbeitet und auch die venetianischen Korallen dort durchgesehen.

Diese, das Hauptobject für die Publication des Frl. Osasco, sind in der sonst so überaus reichhaltigen und wohlgeordneten Sammlung nicht besonders glänzend vertreten; sie lassen sich n i c h t e n t f e r n t vergleichen mit dem was die Institute in Wien, München, Berlin oder meine eigene Sammlung aus diesem Gebiete besitzt, so dass ich mich schon deshalb fragen muss, ob es überhaupt nothwendig war, aus der Durchbestimmung dieser Vorräthe eine Publication ad hoc zu machen. Ein weiterer Uebelstand lag aber noch darin begründet, dass auch die genaue Provenienz dieser Stücke nicht in allen Fällen feststand oder sichtlich falsch angegeben war. Ich entsinne mich deutlich, wenn auch nicht im Einzelnen, Sign. Osasco auf derartige Irrthümer in den Localitäten, Niveaus wie in ihren Bestimmungen aufmerksam gemacht zu haben, und ich muss im Interesse der Sache bedauern, dass die Signorina diese meine Bemerkungen wie den Hinweis auf weitere Unterstützung meinerseits in zweifelhaften Fällen weniger in der Erinnerung behalten zu haben scheint, als ein gelegentliches, von ihr augenscheinlich falsch verstandenes Wort über das Verhältniss von *Cyclolites* und *Cycloseris*, welches sie, entgegen dem mit Recht allgemein gültigen Brauche, derartige flüchtige Aeusserungen des Augenblicks ohne Autorisation nicht publicistisch festzulegen, in ihrem Aufsatze auf p. 118 anführt. Da also die Provenienz mancher der von Frl. Osasco bearbeiteten Korallen keineswegs sicher feststeht, auch die Autorin selbst kaum in der Lage gewesen ist, aus Gestein und Habitus der Stücke selbst Schlüsse zu ziehen, so brauche ich ihrer bestimmenden Thätigkeit nicht einmal zu nahe zu treten, wenn ich erkläre, dass der objective Beweis für die von ihr behauptete Gleichzeitigkeit ihrer Korallen in oligocänen und eocänen Sedimenten nach keiner Richtung hin geliefert ist.

Als Anhang gebe ich hier kurz meine Bemerkungen zu den von ihr behandelten Formen.

p. 103. *Trochocyatus cornutus* J. H. Bei dieser Leitform der Schichten von S. Giovanni Ilarione, die schwer zu verkennen ist, gelten besonders meine Zweifel hinsichtlich der Provenienz. Die Type

ist übrigens, wie die Autorin wissen musste, von mir als *Parasmilia* nachgewiesen worden[1].

p. 103, T. I, Fig. 1—1a. *Stylophora parva* n. sp. Genügt der Unterschied in der Grösse der Kelche bei der bekannten Varialilität der *Stylophora*-Zweige, dieses Stück von *St. distans* LEYM. zu trennen? Ich habe ganz ähnliches (a. a. O. p. 226, T. XVI, Fig. 4—4a) nicht zu scheiden gewagt, trotzdem die Kelche noch kleiner waren und nur 1/3 mm maassen.

p. 103, T. I, Fig. 2—2a. *Montlivaultia fungiformis* n. sp. ist, wie der Vergleich der Figuren mit Sicherheit lehrt, identisch mit *Leptophyllia dilatata* REUSS (Pal. Stud., I, p. 13, T. I, Fig. 7).

p. 104. *Pattolophyllia subinflata* CAT. — Wie die Autorin aus meinen »Priabonaschichten« hätte entnehmen können, kenne ich die Form weder aus S. Giovanni Ilarione, wo sie doch nach ihr »non rara« sein soll, noch vom Mt. Grumi, Montecchio Maggiore und S. Lorenzo. Vom »Miocene«, wohin wahrscheinlich das Val Organa in den Colli Asolani gerechnet wird, kann überhaupt nicht die Rede sein!

p. 106, T. VIII, Fig. 4. *Heliastraea columnaris* REUSS var. tenuis von S. Lorenzo ist wohl sicher *Heterastraea Michelottina* CAT. (= *Isastraea affinis* REUSS, Pal. Stud., I, p. 44, T. XIII, Fig. 3), zu der die polygonalen Kelche gut passen und die ich ebenfalls in grossen, prächtig erhaltenen Stücken vom gleichen Fundorte besitze. Dass die Columella an dem abgebildeten Exemplare meist so dick ist, liegt wohl sicher an der Abreibung. Es sind intakte Stellen vorhanden, wo sie kaum hervortritt. REIS schreibt ausdrücklich: »Säulchen oben papillös, in der Tiefe schwammig«[2].

p. 106, T. VIII, Fig. 5a, b. *Heliastrea dal-Lagoi* n. sp. ist *Solenastraea monsvialensis* CAT. (= *Stylina fasciculata* REUSS)[3], die ich in gleicher, schöner Erhaltung der inneren Theile von S. Trinità besitze.

p. 106, T. VIII, Fig. 6. *Heliastraea cylindrica* n. sp. scheint mir die echte *H. Lucasana* DEF. und D'ACH., non REUSS. Ich komme darauf noch zurück.

p. 107, T. VIII, Fig. 7a, b. *Cyathomorpha irradians* M. E. und H. Weder einer der früheren Autoren hat Pali beobachtet, noch kann ich selbst deren entdecken. Die generische Stellung des Fossils ist nicht über jeden Zweifel erhaben; ich vermuthe, dass es zu *Heliastraea* gehört[4].

p. 107. *Solenastraea gemmans* DUNC. Wie ich schon an anderer

---

[1] Vergl.: Ueber einige alttertiäre Faunen der österr.-ungar. Monarchie. Beitr. zur Palaeont. Oest.-Ung. u. d. Orients. XIII. 1901. p. 213.

[2] Korallen der Reiter Schichten. Geognost. Jahreshefte. II. p. 151—152.

[3] Pal. Stud. I, p. 38, T. X, Fig. 1.

[4] Vergl. meine Bemerkungen in Beitr. zur Palaeont. Oesterr.-Ung. XIII. Wien 1901. p. 175—176.

Stelle betonte[1], ist das Auftreten der englischen Art im Eocän des Friaul sehr zweifelhaft. Das Gleiche dürfte für die oligocänen, den eocänen gleichgestellten Vorkommnisse gelten.

p. 110, T. VIII, Fig. 12. *Hydnophora contorta* n. sp. wäre mit *H. venusta* Reuss (Pal. Stud. I, p. 43, T. XVI, Fig. 1) näher zu vergleichen. Ueber meine *H. prior* aus dem Eocän des Friaul lässt sich streiten, sie unterscheidet sich aber nach meinen Angaben nicht nur, wie die Autorin auf p. 111 will, durch die »forma più esile« sondern auch durch die Zartheit ihrer Septocostalien. (»Da die ältere Form alles das zart und zierlich besitzt, was bei der jüngeren in compaktem und gröberem Maassstabe vorhanden ist[2].«)

p. 112, T. VIII, Fig. 13 a, b. *Cyathophora minor*. n. sp. dürfte, wie vielleicht auch *C. Meneghiniana* auf *Astraeopora decaphylla* Reuss zurückzuführen sein.

p. 112, T. IX, Fig. 1. *Astrocoenia irregularis* n. sp. ist sicher *Goniaraea clinactinia* Menegh. (= *Dictyaraea elegans* Reuss non Leym.)[3].

p. 113. *Phyllocoenia Lucasana* Defr. — Ich habe erst letzthin in meiner der Autorin bekannten, wie ich mich zu erinnern glaube, ihr sogar direkt übermittelten Monographie über Eocänfaunen der österr.-ungarischen Monarchie a. a. O., p. 175, Anmerkung 5, Folgendes geschrieben: »Weder was Reuss (Pal. Stud., I, p. 29, T. I, Fig. 5—6) abbildet und beschreibt, noch was d'Achiardi (Cor. Foss., I, p. 50, T. V, Fig. 2) schilderte, entspricht der *Astraea Lucasana* Defr., welche nach Milne-Edwards und Haime, Hist. nat. des Coralliaires, II, p. 273, ist »peu différent de la *Phyllocoenia irradians*, si ce n'est pas la taille des Calices«. d'Achiardi hat darauf selbst später hingewiesen (Stud. comp., p. 67 und Corall. eocenici del Friuli, p. 170)«. Es ist für mich unfasslich, weshalb die Autorin diese klaren und eindeutigen Worte nicht beherzigt hat und sie nicht einmal discutirt. Sollte ihr die Stelle aber entgangen sein, so hätte sie wenigstens die Bemerkungen ihres Landsmannes, des mit Recht hochangesehenen Korallenkenners kennen und berücksichtigen müssen. A. d'Achiardi schreibt nun im Stud. comp.[4], p. 67, Anmerk. 2: »La vera *Phyllocoenia Lucasana*, M.-Edw. et H. in nulla differisce dalla *Ph. irradians* se non per la relativa piccolezza di tutte le sue parti e per l'essere i polypieriti liberi solo per brevissimo tratto. Così è pure per i nostri esemplari che sembrano un poco differire dalla figura che il Reuss dette di questa specie. La columella è decisamente spugnosa e non già come nella figura che io ne diedi (Mem. cit. Tav. V, Fig. 2), la quale, come

---

[1] Ebendort, p. 177.
[2] Desgl., p. 173.
[3] Pal. Stud., I, p. 35, T. XV, Fig. 6—7.
[4] Studio comparativo fra i coralli dei terreni terziari del Piemonte e dell'Alpi Venete. Pisa 1868.

feci avertire nel catalogo, che poi publicai, rappresenta invece essa pure la *Phyllocoenia monsvialensis* m. (Cat. sp.); e quindi anche l'Astraea compressa, Cat. non ha che fare qui. Le coste sono come nella *Phyllocoenia irradians*, parte sporgenti e maggiori delle altre, parte piccole e basse; onde se non fosse il diverso isolamento dei polypieriti le due specie andrebbero riferite al medesimo genere tanto più che vi hanno termini intermedi nella grandezza dei calici.« Es hat für mich etwas recht Niederdrückendes und pessimistisch Stimmendes, dass alle die Irrthümer, welche ein italienischer Autor im Jahre 1868 widerlegt, 1902 von einer Gelehrten desselben Sprachgebietes wiederholt werden! Jedenfalls will ich nochmals nachdrücklichst darauf hinweisen, dass Alles, was die Sign. Osasco von der *Ph. Lucasana* Defr. schreibt, sich s i c h e r nicht auf diese sondern w a h r s c h e i n l i c h auf die *Heliastraea monsvialensis* Cat. bezieht, einschliesslich der Synonymie (*Astrea compressa* Cat.) und der Localitäten, dass dagegen mit grösster Wahrscheinlichkeit zu *H. Lucasana* Defr. gehört, was Fräulein Osasco als *H. cylindrica* n. sp. auf p. 106 beschrieben und auf T. VIII, Fig. 6 abgebildet hat. Ich besitze diese echte *Heliastraea Lucasana* Defr. in meiner Sammlung von Mt. Perin und S. Trinità di Montecchio maggiore und S. Luca bei Marostica. Sie ist überall ziemlich selten, weit weniger häufig jedenfalls als die ihr ähnlichen, resp. verwandten Arten (*H. brevissima* Cat., *monsvialensis* Cat., *irradians* M.-Edw. u. H.). Die Fixirung der generischen Stellung aller dieser Typen hat, wie bekannt, etwas sehr Missliches und ich will an dieser Stelle auf diesen Punkt nicht weiter eingehen. *H. lucasana* hat jedenfalls sowohl den Habitus einer typischen *Heliastraea,* als allem Anscheine nach auch grob gezähnelte Septa. Der Durchmesser der Zellen schwankt zwischen 4 und 6 mm, ist meistens 5 mm, die Zahl der Scheidewände zwischen 30 und 40, von denen diejenigen der beiden ersten Cyclen stärker hervortreten; das schwammige Säulchen liegt ziemlich tief. Häufig umhüllen jüngere Lagen die älteren; da, wo dies nicht der Fall ist, sieht man die langen, vielfach schräg aufsteigenden Zellröhren von kammförmigen Rippen bedeckt, die in der Stärke abwechseln und zwischen denen sich sehr zahlreiche Epithekalringe ausbreiten. Der Grad der Hervorragung der Kelche über die gemeinsame Masse ist ein sehr verschiedener, niemals aber so ausgesprochen wie bei *H. irradians* M.-Edw. u. H. Die Knospung ist deutlich extrakalycinal, die Kelchgrube sehr flach, die Verbindung der einzelnen Individuen wird ausschliesslich durch die, wie bei *H. irradians,* sehr scharfen, kammförmigen Rippen gebildet.

p. 112, T. IX, Fig. 2a, b. *Confusastraea costulata* n. sp. Auch diese Form wäre mit *Hydnophora venusta* Cat. sp. näher zu vergleichen.

p. 114, T. IX, Fig. 3a, b. *Stylocoenia miniuscula* n. sp. Die Art dürfte sich von *St. taurinensis* MICH. schwer trennen lassen. Vergl. meine Monographie: Eocänf. Oesterr.-Ungarns a. a. O. p. 177.

p. 114. *Stylocoenia monticularia* SCHWEIGG. Diese Gruppe der *Stylocoenia* mit den starken Eckpfeilern ist mir noch nie im Oligocän begegnet. Vergl. die vorher erwähnte Monographie p. 163 und 222.

p. 115, T. IX, Fig. 5a, b. *Trochoseris laevicostata* n. sp. Diese Type wird mit keiner der bereits aus Venetien bekannten *Trochoseris*-Arten näher verglichen und auch über das Vorhandensein von Synaptikeln nichts vermerkt. Gehört das schlecht erhaltene Unicum, dessen specifische Festlegung besser unterblieben wäre, nicht vielleicht ebenfalls zu *Leptophyllia dilatata* REUSS (= *Montlivaultia fungiformis* Os.)

p. 118, T. IX, Fig. 8. *Mycetoseris incerta* n. sp. ist kaum von *M. hypocrateriformis* MICH. zu trennen.

p. 118. *Cyclolites patera* MENEGH. u. ZIGNOI D'ACH. Beide Arten sind für mich identisch. Ich verweise bezüglich dieses Punktes wie des Verhältnisses zwischen *Cyclolites* und *Cycloseris* auf meine Priabonaschichten (Palaeontographica 47) p. 56—57. Es giebt ferner kein korallenführendes Helvétien oder sonstiges Miocän im Val Organa (vergl. ebendort p. 15—16), die Type ist ausschliesslich alttertiär.

p. 120. *Dendracis distincta* n. sp. Es hat wenig Zweck, die Arten von REUSS einzuziehen, wie es die Autorin im Einklange mit den wohl nicht unberechtigten Anschauungen D'ACHIARDI's thut, aber gleichzeitig eine neue Species aufzustellen, die so schlecht erhalten ist, dass nicht einmal die Zahl der Septen wahrzunehmen war.

p. 120, T. IX, Fig. 12. *Dictyaraea superficialis* n. sp. ist auf ein abgeriebenes Exemplar von *Goniaraea clinactinia* MENEGH. begründet. Vergl. über diese meine Priabonaschichten p. 54.

Nachschrift: Eine inzwischen in COSSMANN's Revue critique de Paléozoologie VII. 3. Juillet 1903, p. 178, veröffentlichte Besprechung der OSASCO'schen Publikation durch Herrn G. DOLLFUS bringt keine einzige der von mir oben gemachten Ausstellungen, dagegen andere, welche ich, wie z. B. den Vorwurf sich auf Venetien beschränkt zu haben, oder die Anzweiflung der Gattung *Montlivaultia* in Tertiär, nicht rückhaltslos unterschreiben möchte. Ich weiss nicht, was Herr DOLLFUS unter »provinces voisines« verstanden wissen will; da er das Friaul gesondert erwähnt und dieses zudem von Frl. OSASCO berücksichtigt wurde, so käme hier doch nur das durch die ganze Breite der Lombardei getrennte Tertiärbecken des Piemont in Frage, dessen Korallenfauna vor nicht allzulanger Zeit von DE ANGELIS D'OSSAT und von Frl. OSASCO selbst in mehreren Publikationen besprochen wurde! — Der Satz »Le G. Pattalophyllia OPPENHEIM est

admis malgré l'état de conservation médiocre des échantillons« beruht schliesslich auf einem ganz augenscheinlichen Irrthume; einmal ist diese Gattung schon 1867 von d'Achiardi und nicht von mir begründet, und dann ist sie so allgemein anerkannt, dass hier gar keine Bekräftigung noth thut. Herr Dollfus hat den italienischen Text sichtlich missverstanden; denn Frl. Osasco sagt nur, dass sie ihre Stücke von *Trochocyathus cyclolitoides* Bell. trotz ihrer nicht glänzenden Erhaltung mit mir zu *Pattalophyllia* d'Ach. ziehen wolle.

Miscellanea.

Prof. Dr. **Steinmann**-Freiburg i. B. begiebt sich Anfang August, begleitet von Dr. **Hoek** und Dr. **v. Bistram**, nach Bolivia zwecks geologischer und topographischer Erforschung der Central-Andenkette.

Neue Literatur.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Branco, W.: Das vulkanische Vorries und seine Beziehungen zum vulkanischen Ries bei Nördlingen.
Abh. d. k. preuss. Akad. Wiss. von 1902. **1903.** 132 pag. 1 Taf.

Catalogue of polish scientific Literature.
Krakow 1902. 45 pag.

Jukes-Browne, A. J.: The Term »Hemera«.
Geol. Magazine. 1903. 36—38.

Milne, J.: Recent earthquakes.
Nature, 12. Februar 1903. pag. 348.

Prest, Walter H.: On driftice as an eroding and transporting agent.
The proceed. and transact. Nova Scotia Instit. Science, Halifax. **10.** 3. part. 1903. 333—344.

Ratzel, F.: Die Zeitforderung in den Entwicklungswissenschaften.
Ostwald's Annalen der Naturphilosophie. I, **1902**, 309—363 und II, 1903, 40—97.

Regelmann, K.: Geologische Untersuchung der Quellgebiete von Acher und Murg im nördlichen Schwarzwald.
Stuttgart. Stähle u. Friedel. 1903. 44 pag. 1 K. 1 Taf.

Sapper, K.: Ein Besuch der Insel Grenada.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 182—186.

Toula, F.: Abrasionsflächen am Rande des Kohlengebirges, am rechten Ufer der Donau bei Wien.
Verh. k. k. geolog. Reichsanst. Wien. 1902. 339—342.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Blanckenhorn, M.: Neue geologisch-stratigraphische Betrachtungen in Aegypten.
Sitz.-Ber. k. bayer. Akad. Wiss. Math.-phys. Cl. XXXII. **1902.** 353—433.

Fletcher, Hugh: Geological nomenclature of Nova Scotia: New Glasgow Conglomerate.
The proceed. and transact. Nova Scotia Instit. of Science, Halifax. **10.** part. 3. **1902.** 323—329.

Kaiser, E. (Berlin): Die geologisch-mineralogische Literatur des rheinischen Schiefergebirges und der angrenzenden Gebiete für die Jahre 1887—1900. I. Th. Chronologisches Verzeichniss.
Verh. naturhist. Ver. d. preuss. Rheinlande, Westfalens u. d. R.-B. Osnabrück. **59.** Bonn 1903. 131 pag.

Keyes, C. R.: Geological Structure of New Mexican Bolson Plains.
Amer. Journ. Sc. XV. **1903.** 207—210.

Peetz, H. de: Description géologique de la partie sud-est de la 13 feuille (VIII zone) de la carte général du gouvernement Tomsk (feuille Stary Charape). (Russ. mit französ. Résumé.)
Travaux sect. géologique du Cabinet de Sa Majesté. V. St. Pétersbourg. 1902. 1—58.

Schuchert, Charles: On the lower devonic and ontaric formations of Maryland.
Proceed. U. S. national museum. **26.** 1903. 413—424.

Tanfiljew, G. J.: Die Baraba und die Kulundinsche Steppe im Bereiche des Altai-Bezirkes (Kreis Barnaul, Gouvernement Tomsk). (Russ. m. deutsch. Résumé.)
Travaux sect. géologique du Cabinet de Sa. Majesté. V. St. Pétersbourg. 59—319. 1 K.

Weed, Walter Harvey: Notes on a section across the Sierra Madre Occidental of Chihuahua and Sinaloa, Mexico.
Americ. Instit. Mining Engineers, Mexican meeting, Novbr. 1901. 15 pag. mit 1 Taf., Profile. 1902.

Weithofer, K. A.: Geologische Skizze des Kladno-Rakonitzer Kohlenbeckens.
Verh. k. k. geolog. Reichsanst. Wien. **1902.** 399—420.

Palaeontologie.

Abel, O.: Zwei Menschenaffen aus den Leithakalkbildungen des Wiener Beckens.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 176—182. 2 Fig.

Ami, H. M.: Description of Tracks from the fine-grained Siliceous Mudstone of the Knoydart Formation (Eo-Devonian) of Antigonish County, N. S.
The proceed. and transact. Nova Scotia Instit. Science, Halifax. **10.** 3. part. 1902. 330—332.

Bennett, F. J.: Eolithic implements at Belfast and at Bloomsbury.
Geolog. Magazine. 1903. 127—129.

Cumings, E. R.: Morphogenesis of Platystrophia. A study of the evolution of a palaeozoic Brachiopod.
Amer. Journ. Sci. XV. 1903. 1—48.

Dean, Bashford: Biometric evidence in the problem of the paired limbs of the vertebrates.
Am. Nat. XXXVI. **1902.** 837—846. 1 Taf.

Dean, Bashford: Historical evidence as to the origin of the paired limbs of the vertebrates.
Am. Nat. XXXI. **1902.** 768—776.

Forsyth-Major, C. J.,: On the pygmy Hippopotamus from the Pleistocene of Cyprus.
Proceed. Zool. Soc. London. **1902.** 6 pag. 2 Taf.

Hoernes, R.: *Chondrodonta (Ostrea) Joannae* CHOFFAT in den Schiosischichten von Görz, Istrien, Dalmatien und der Hercegovina.
Sitz.-Ber. k. Akad. Wiss. Wien. Math.-nat. Cl. CXI, 1. **1902.** 1—18. 2 Taf.

Kayser, E.: Zur Geschichte der palaeontologisch-stratigraphischen Gliederung des Oberdevon.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **1902.** 89—92

Koch, A.: Neuer Beitrag zur früheren Verbreitung des Mufflons.
Földtani Közlöny. XXXII. 1902. 403—408.

Lagerheim, G.: Untersuchungen über fossile Algen. I—II.
Geol. Fören. Förhandl. Stockholm. 24. 1903. 475—500.

Lucas Frederic, A.: Notes on the osteology and relationship of the fossil birds of the genera *Hesperornis*, *Hargeria*, *Baptornis* and *Diatryma*.
Proceed. U. S. national museum. **26**. 1903. 545—556 mit 8 Abbildungen im Text.

Matthew, W. D.: The evolution of the horse.
Suppl. to the Amer. Mus. Journ. III, 1. **1903.** 30 pag. 7 Taf.

Oehlert: Fossiles devonianos de Santa Lucia.
Bol. de la Com. del Mapa geol. de Espana. XXVI. **1902.** Mit 3 Taf.

Oehlert: Fossiles devonianos de Santa Lucia.
Bol. de la Comision del Mapa geol. de Espana. Madrid **1902.** 28 pag. 1 Taf.

Oort, E. D. van: Ueber einen Sirenenwirbel aus dem Serro Colorado auf Aruba.
Samml. des geolog. Reichsmuseums in Leiden. Herausgeg. von K. MARTIN. Beitr. z. Geologie von Niederl. Westindien etc. Bd. II, 2. **1902.** 76 pag. 3 K. 2 Taf.

Ortmann, A. E.: Tertiary Invertebrates.
Reports of the Princeton University Expeditions to Patagonia. Vol. IV. Palaeontology. Pt. II. Princeton **1902.** 287 pag. 28 Taf.

Poole, Henry S.: On a polished section of Stigmaria, showing an axial cellular structure.
The proceed. and transact. Nova Scotia Instit. Science, Halifax. **10.** 3. part. 1903. 345—347 mit 2 Taf.

Savin, L.: Note sur quelques Echinides du Dauphiné et autres régions.
Bull. Soc. Statist. de l'Isère. VI. Grenoble 1902. 23 pag.

Schick, Th.: Beiträge zur Kenntniss der Mikrofauna des schwäbischen Lias.
Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg. 1903. 111—177. Taf. IV—VI.

Wieland, G. R.: Marine Turtle Archelon. I. On the structure of the Carapace. II. Associated Fossils.
Amer. Journ. Sc. XV. **1903**. 211—216.

Wortman, J. L.: Studies of eocene Mammalia in the Marsh Collection, Peabody Museum.
Amer. Journ. Sc. XV. **1903**. 163—176.

Zeiller, R.: Sobre algunas impressiones vegetales, del Kimeridgense de Santa Maria de Meyá, Provincia de Lerida (Cataluna).
Mem. Ac. Cienc. Barcelona. 1902. 14 pag. 2 Taf.

Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Zur Abwehr!

Von Dr. **Jul. Romberg** in Berlin.

Predazzo, im Juli 1903.

Zwei soeben erschienene Abhandlungen von J. A. Ippfn »Ueber dioritporphyritische Gesteine vom Monzoni« (Centralblatt f. Min. 1903. No. 12. S. 383—389) und »Ueber einen Alkalisyenit von Malga Gardone (Predazzo)« (N. Jahrb. f. Min. 1903. Bd. II. S. 11—19) enthalten Angriffe gegen mich, die entschiedenste Zurückweisung verdienen, weil jede Begründung dafür völlig fehlt.

Ippen unterlässt bei seinem Vorwurfe S. 384 »dass Romberg wissentlich die Stelle in meiner Arbeit verdreht und einen anderen Sinn hineingebracht hat,« den Abdruck der betreffenden Sätze, aus welchen ohne weiteres ersichtlich wäre, dass ich den Inhalt getreu wiedergegeben habe. Im Einklang damit entfernt er aus meinen citirten Ausführungen trotz Gänsefüsschen in der Mitte und am Schlusse wesentliche Theile, die deren streng sachlichen Inhalt documentiren, auch etwaige persönliche Spitzen mildern.

Der ganze Fortschritt in der Erkenntniss des geologischen Aufbaues des Gebietes beruht auf der Abtrennung der Camptonite von den Melaphyren und Porphyriten durch Rosenbusch, Becke, Brögger, auf dem Nachweise des jüngeren Alters des Granits gegen Porphyrit durch letztere und der gleichen Feststellung von mir bezüglich des Monzonits, Syenits, der Nephelingesteine u. s. w.

Doelter's Annahme eines Ueberganges zwischen Monzonit und Melaphyr[1] (l. c. S. 70), seine und Ippen's Beschreibung von Melaphyrgängen im Monzonit widersprechen letzterer Auffassung.

---

[1] C. Doelter: »Chem. Zusammensetzung und Genesis der Monzonigesteine.« Tscherm. Min. u. petr. Mitth. Bd. XXI. Heft 1. S. 65—76.

Da inzwischen von mir eine Reihe weiterer Monzonitgänge und Apophysen im Porphyrit aufgefunden wurden, erforderten obige Angaben genaueste Untersuchung und Richtigstellung.

Soweit mein Material auf jene Beschreibung bezogen werden konnte, ergab sich, dass daselbst recht verschiedene Gesteine zu einer ganz ungenügend begrenzten Gruppe »Hornblendemelaphyr« vereinigt waren. So hatte DOELTER 1875 die Camptonitgänge bezeichnet und unter IPPEN's »Melaphyrgängen« kehrten solche Gesteine, welche die charakteristische barkevikitische Hornblende der Camptonite, nebst deren typischen Augit, auch die nur dort im Olivin nachgewiesenen Picotit-Einschlüsse führen, wieder. Dies hob ich hervor für die »Gänge im Monzonit von Palle rabbiose« (IPPEN[1] S. 238, 240), bei welchen vielleicht Handstücke von echten Melaphyrgängen im Kalk daselbst mit einem camptonitischen Gang im Monzonit zusammengefasst sein könnten(?), da IPPEN selbst mangelnde makroskopische Uebereinstimmung angiebt; ebenso für den ganz ähnlichen Zwischentypus »Oberhalb der Boscampo-Brücke« (l. c. S. 253—255), der aber mit Plagioklas-(Hornblende)-Porphyrit, (enthält grüne Hornblende als Einsprenglinge und in der Grundmasse) S. 242, Uralitplagioklasporphyrit und Uralitporphyr (S. 243) zusammen behandelt wird, und nahm zuletzt Bezug auf IPPEN's Schilderung S. 237.

> »In dem Dünnschliffe, der mir zur Untersuchung vorliegt, mit der Bezeichnung: Melaphyr mit Granatsaalband (Gang im Kalk, Satteljoch, Agnelloberg) in Verbindung mit einem Granitgange auftretend, ist bedeutsam neben grüner Hornblende auch die braune barkevikitische Hornblende der Camptonite.
>
> Während die grüne Hornblende, zu Nestern gehäuft, als jüngerer Bestandtheil um Feldspath gelagert ist und in Zwischenräumen zwischen den grossen tafelförmigen Feldspathen, die durch Einlagerung eines dunklen Staubes grau getrübt sind, lagert, findet sich die barkevikitsche Hornblende als Einsprengling im Plagioklas (Anorthit).
>
> Die reichliche Menge von Plagioklas, die in einem anderen Schliffe eines Melaphyres vom Monte Agnello noch mehr zunimmt, gestattet bei der Anwesenheit von Olivin, das Gestein nicht anders als Melaphyr zu bezeichnen.
>
> Doch steht die Möglichkeit offen, auch am Agnello noch Camptonite zu finden. Theilweise, da der Feldspath den Grundteig bildet, wäre auch der Name Augitporphyr (Augithornblendeporphyr) berechtigt.«

Kurz resumirte ich dies (Stud. III. S. 56).

---

[1] J. A. IPPEN: »Ueber einige Ganggesteine von Predazzo.« Sitz.-Ber. K. Akad. d. Wiss. Wien 1902. Bd. CXI. Abth. I. S. 219—277.

»Da IPPEN (a. a. O. S. 237) von einem Melaphyrgang im Kalk am Agnello als bedeutsam das Auftreten von barkevikitischer Hornblende [1] (Anmerkg. [1] »Als Einsprengling im Plagioklas«) erwähnt . . .

knüpfte daran die Erörterung des von mir beobachteten Thatbestandes und endigte mit dem Schlusssatze:

»Die Zusammenfassung alter Porphyritgänge mit grüner uralitischer und junger Camptonite mit brauner barkevikitischer Hornblende **als Hornblendemelaphyr** durch IPPEN **(a. a. O. S. 225, 250) nach** DOELTER zeigt keinen Fortschritt in der Erkenntniss dieser Gesteine **und verhindert die Klärung der Altersfragen.**«

Welche Stelle habe ich demnach wissentlich verdreht und einen anderen Sinn hineingebracht? Die fettgedruckten Worte sind in IPPEN's Citat fortgelassen; zunächst »als Hornblendemelaphyr«, wohl, weil er sich der Schwäche dieser Position selbst bewusst war, dann die Seitenzahlen für die beweisenden Stellen, der Passus »nach DOELTER«, der dem Sammler die Verantwortung für mangelhafte Angaben zuschiebt und die Verpflichtung zur Richtigstellung, auf deren grosse Wichtigkeit der unterdrückte Schlusssatz »und verhindert die Klärung der Altersfragen« hinweist.

IPPEN's Auffassung der Camptonite ist eine eigenartige, auch ihre Definition (zur Abtrennung von den Hornblendemelaphyren) (l. c. S. 222) »worunter Gesteine mit abnorm niedrigen SiO_2 Gehalt und mit einer ganz bestimmten (barkevikitischen) Hornblende verstanden werden« unzureichend, trotz fernerer Ausführung S. 223. Sie deckt sich weder mit ROSENBUSCH's Classification, noch mit IPPEN's eigenen Beschreibungen, in welchen er, genau wie ich früher, des Augit-, Plagioklas- und Nephelin-Gehalts gedenkt. Er sagt indess von solchen echten Camptoniten S. 228: »Der Eintrittt grösserer Mengen von Plagioklas weist auf den Uebergang zu Plagioklasporphyriten hin« und S. 229: »Durch die Abnahme brauner barkevikitischer Hornblende geht das Gestein zum Theil in Augitporphyrit über«, erkennt also dem Nephelin- und niedrigen SiO_2-Gehalt nur mindere Bedeutung zu.

In ersterem Falle beobachtete ich Uebergänge zu Essexiten; das Zurücktreten des Barkevikits ist dagegen häufig in der dichteren Randfacies, wie bei sehr schmalen Gängen, ohne dass in diesem Falle wohl wesentliche Aenderungen in chemischer Beziehung eintreten werden.

Getreu dem Prinzipe, in der Petrographie neue Namen durchaus zu vermeiden, solange Gesteine sich in die vorhandene Eintheilung einpassen lassen und eine, die Abtrennung erfordernde zuverlässige chemische Analyse noch nicht vorliegt, folgte ich bei den Gesteinen der Camptonit-Monchiquit-Reihe genau ROSENBUSCH's Classification, nur auf einzelne, etwas abweichende Typen pflichtgemäss hinweisend. Auch hier sucht IPPEN (l. c. S. 384) einen Vorwurf gegen mich zu konstruiren, insbesondere aus dem Namen Augit-Camptonit (Stud. II. S. 755—56) für vereinzelte Vorkommen mit herrschendem Augit (mit

wenig Hornblende), was wieder nur durch Weglassung des eingeklammerten Zusatzes möglich wird.

Noch befremdlicher ist seine Entrüstung, dass ich Camptonit-Gesteine beschreibe, ohne chemische Analysen bisher beizubringen, was doch in gleicher Weise bei den früher genannten Autoren der Fall ist, ebenso wie bei den Vorkommen am Monzoni, die WEBER [1] erwähnt.

Viel näher würde ihm die Publication K. FABIAN's [2] liegen, seines und DOELTER's Schüler, der keine einzige neue Analyse in seiner Abhandlung »Ueber einige Porphyrite und Melaphyre des Fassa- und Fleimserthales« bringt und die alten recht beliebig verwendet. Das sauerste Glied der Plag.-Porphyrite dort soll, wie auch bei BRÖGGER [3] S. 104 nachzulesen ist, Olivin als Einsprengling und in der Grundmasse enthalten, müsste also als Melaphyr bezeichnet werden; die Analyse V betrifft einen »Silicatgang« LEMBERG's mit 6,78 % K_2O, IX führt sogar 7,77 % K_2O und viel Orthoklas, XI mit 14,52 % CaO betrifft nicht einen Gang bei Forno, sondern im Kalk des Toal della Foglia (Monzoni). Eine eigene Illustration zu IPPEN's Vorhalt bietet auch FABIAN's Ausführung (l. c. S. 140), wo er WEBER's Camptonit vom Fuggerit Fundort beschreibt, (der nach meinem Material sogar ein Monchiquit ist), als »ein Mittelgestein zwischen Melaphyr und Camptonit. Eine chemische Analyse wird zur Entscheidung nöthig sein!«

Wie schwer überhaupt IPPEN's Gesteins-Classificationen praktisch verwendbar sind, zeigt z. B. seine Arbeit [4] »Ueber Melaphyre von Cornon und theralitische Gesteine vom Viezzenathal bei Predazzo«. Nach seitenlanger Schilderung der Gesteine heisst es S. 8: »Unter dem Mikroskop zeigt sich ebenfalls die Verschiedenheit zwischen den Trescabasaltoiden und dem Cornongipfefgestein recht deutlich.« Darauf S. 9: »Der Unterschied zwischen dem Cornongipfelgestein und den Trescabasaltoiden liegt also nach dem bis nun Gesagten nur darin, dass in den Trescagesteinen nicht nur Magnetit in der Grundmasse ist, sondern auch Eisenoxyd, z. Th. in Plättchen roth durchsichtig, z. Th. dichter, und ferner limonitisirte Eisenoxydpartien sich darin finden. Weiter aber stellt sich nun heraus, dass, wie auch die Analyse zeigt, diese Gesteine nur dem Habitus nach basaltoid erscheinen . . . .« Ist dieser Autor zu petrographischer Kritik berufen?

Einen weiteren Vorwurf gegen mich sucht IPPEN (l. c. S. 388) daraus herzuleiten, dass ich bei dem Hinweise auf die mir wegen

---

[1] M. WEBER: »Petrogr. Unters. im Monzonigebiet.» Die Contactverhältnisse vom Monzonithal nach Allochet.« Würzburg 1899. Doct. Diss. S. 1—58.

[2] Graz 1902. Mitth. d. naturwiss. Ver. f. Steierm. S. 122—156.

[3] W. C. BRÖGGER: II. Die Eruptionsfolge der triadischen Eruptivgesteine bei Predazzo. Kristiania 1895.

[4] Centr.-Bl. f. Miner. 1903. S. 6—13.

ihrer Altersbeziehungen interessanten Quarzporphyrite im Tellegsinthal die wichtige Arbeit G. TSCHERMAK's[1] nicht ausdrücklich erwähnte. Nach bestem Gewissen kann ich erklären, wie dies schon längst brieflich Herrn Prof. BECKE gegenüber geschah, dass keineswegs die hohe Bedeutung derselben von mir unterschätzt wurde, sondern der Grund war, weil ihre Resultate längst in alle Lehrbücher übergegangen und Allgemeingut geworden sind. Nachdem ich s. Zt. ausdrücklich auf die bei BRÖGGER eingehend behandelte frühere Literatur hingewiesen hatte, musste ich bei meinem kurzen Bericht, der den Raum eines Bogens nicht überschreiten sollte, auf die knappste Schilderung der Thatsachen mich beschränken. Hätte ich TSCHERMAK citirt, so musste ich mit gleichem Recht der älteren eingehenden Beschreibung bei v. RICHTHOFEN gedenken, ebenso SCHERERS und seiner Analyse, sowie einer Anzahl späterer Autoren, wodurch die ganze Quarzporphyr-Frage aufgerollt worden wäre. Gerne wollte ich allerdings jede Controverse mit dem hervorragenden Forscher vermeiden, als ich den Orthoklas-Gehalt jener Gesteine erwähnte, den er S. 108 in Abrede stellt. Die Möglichkeit der Existenz einer Zwischengruppe von Orthoklas-Plagioklas-Gesteinen bei den Quarzporphyren ist nicht abzustreiten. Auch auf der MOJSISOVICS-Karte von 1875 findet sich die Bezeichnung als Quarzporphyrit und nur böser Wille kann sich bei dieser Sachlage über meine Unterlassung entrüsten.

Uebrigens sagte auch DOELTER in seiner Monzoni-Arbeit 1875 auf S. 235 fast wörtlich, wie ich: Am S.-Gehänge des Monzoni bewegen wir uns, »anfänglich noch im Quarzporphyr, der hier mehr Plagioklas enthält und daher als Quarzporphyrit zu bezeichnen ist.« Entrüstete sich damals Niemand?

In seiner Abhandlung über einen Alkalisyenit von Malga Gardone verwundert sich IPPEN wieder über die meinerseits erfolgte Abtrennung des dortigen Augitsyenits von den sonstigen Monzoniten, was auch nur möglich ist durch die Verschweigung meiner Ausführung (Stud. III. S. 59). »Von diesen steht dem Monzonit am nächsten die lakkolithische Masse zwischen Malga Gardone, Malga Sacina und dem nördlichen Dosso Capello-Gipfel, die durch ihre bis gegen Predazzo ausstrahlende Ganggefolgschaft, die auch den Monzonit der Forcella durchsetzt, besonderes Interesse bietet.« Natürlich weiss er auch nichts davon, dass ich das Vorkommen S. W. von Malga Gardone schon in meinen Vorarb. S. 459 von 1901 erwähne und ausdrücklich erkläre: »Die von ROSENBUSCH vorausgesetzten Alkalisyenite dürften vorhanden sein.« Einige dieser letzteren ziegelrothen Gesteine wurden 1902 (Stud. II. S. 733,734) speziell von mir beschrieben, zusammen mit feinkörnigen syenitaplitischen Gängen, die erstere durchsetzen. Zu einem der letzteren scheint das von IPPEN analysirte ziemlich gleichmässig feinkörnige

[1] »Die Porphyrgesteine Oestreichs«. Wien 1869.

Ganggestein zu gehören, da syenitische Gänge im Monzonit direkt an dem beschriebenen Wege sich kaum finden dürften. Auch für die Bezeichnung dieses Fundortes (l. c. S. 11). »Von Malga Gardone in der Richtung S.-W. anstehend trifft man am Wege zuerst Kalk, dann grauen Monzonit, später grünlichen Monzonit, (der bei der Verwitterung roth bis grauröthlich wird), dann stösst man auf den Gang von rothem Syenit, dem das Analysenmaterial entstammt, darauf gegen S.-W. wieder Kalk,« muss ich, wie schon oft, wieder die Ungenauigkeit hervorheben. Nicht nur die Höhenangabe fehlt, sondern auch der anstehende Kalk, da die Malga Gardone selbst schon an dem eigenartigen syenitischen Monzonit liegt, man auch nach S.-W. früher Melaphyr, als Kalk erreicht, der erst nahe 2000 m Höhe angetroffen wird. Die Gründe, die mich zur Abtrennung dieses Gesteins von dem normalen Monzonit veranlassten, ergeben sich nicht nur aus seinem makroskopisch recht verschiedenen Aussehen, das schon RICHTHOFEN[1] s. Zt. (a. a. O. S. 145) schilderte, »der Orthoklas waltet in einigen Abänderungen von Predazzo vor, besonders in Val di Rif am Ostabhang der Sforzella«, ebenso, wie es DOELTER[2] 1876 bemerkte, indem er S. 11 dies Gestein als »Augitgestein« von dem Plagioglas-Augitgestein des Canzocoli trennte und wie V. HANSEL[3] 1878 (l. c. S. 458) »mit freiem Auge darin rothen Orthoklas« in gleicher Menge wie Plagioklas und ausserdem »die Adular ähnliche Varietät des monoklinen Feldspaths in sehr reinen glashellen Körnern« erkannte, sondern auch aus dem mikroskopischen Verhalten und der von den übrigen Monzoniten recht verschiedenen Ganggefolgschaft. Ich brauche hier nur auf die von mir schon kurz beschriebenen seltenen Gesteins-Varietäten hinzuweisen, deren Untersuchung noch nicht abgeschlossen ist. Selbst der von IPPEN analysirte Gang liefert ja entsprechendes Beweismaterial. Geradezu erheiternd wirkt die Bemerkung, »der bei der Verwitterung roth bis grauröthlich wird«, denn warum soll diese Einwirkung nur bei dieser einen Facies eintreten, während alle normalen Vorkommen solche nicht zeigen? Die typische schwarzweisse Farbe findet sich in dem Massiv überhaupt nicht, sie ist bei einem kleinen Theile schwarzgrau, mit lichtröthlichem Orthoklas, die Hauptmasse ist rothgrau bis ziegelroth, letzteres speziell in allen Apophysen im Porphyrit oder Kalk, die oft syenitporphyrischen Charakter annehmen. Entsprechend wächst auch der Gehalt an Orthoklas gegenüber Plagioklas, wie ich schon (Stud. II. S. 733) ausführte. Zur Analyse des nicht frischen Gesteins von Mattesdorf, die ich s. Zt. ausdrücklich citirte, bemerke ich, dass selbstverständlich

---

[1] Fr. v. RICHTHOFEN: Geogn. Beschreibung der Umgegend von Predazzo etc. Gotha 1860.

[2] C. DOELTER: Ueber die Eruptivgebilde von Fleims etc. Sitz.-Ber. Wien. Akad. 1876. Bd. LXXIV. S. 1 27 Sep.-Abdr.

[3] V. HANSEL: Die petrog. Beschaffenheit des Monzonits von Predazzo. Jahrb. geol. R.-A. 1878. 28. Bd. S. 449—466.

diese analysirte Facies als Monzonit bezeichnet werden kann, da der Gehalt an Orthoklas und Plagioklas ungefähr im Gleichgewicht ist, also der BRÖGGER'schen Norm entspricht, die aber bisher keineswegs von DOELTER acceptirt wurde, auch im Gegensatz zu seinen früheren Auffassungen steht. ROSENBUSCH führt die Monzonite unter Augitsyenit auf.

Spezielle Absicht bei meiner Arbeit war, aus sorgfältig in seinem geologischen Zusammenhang studirtem, ausgewählten Materiale gute Analysen zu erhalten, die über die Aenderungen im Magma nebst Ganggefolgschaften Aufschluss liefern konnten. Es musste dazu ein abgetrenntes Gebiet mit räumlich beschränkten eigenartigen Gesteinen gewählt werden. Selbstverständlich waren zu diesen Zwecken Analysen, die willkürlich Gesteine zwischen Olivingabbro und Syenit, auch metamorphe Facies umfassten, kaum verwendbar. Erst bei Vorhandensein neuer, ausgewählter Analysen wird sich über die Zugehörigkeit zu einer der Gesteinsgruppen mit Sicherheit entscheiden lassen. Grosse Eile für die Anfertigung derselben entspricht weder der Frist, die bei Bewilligung der Kgl. Akademie gesetzt war, noch gewänne die Auswahl des Materials dabei.

Mit wenig Worten muss ich noch die Anschauungen zurückweisen hinsichtlich der Zuverlässigkeit meiner Höhenangaben. Nicht in unerforschten Ländern erfolgen die Messungen, sondern an der Hand von Karten mit richtigen Höhenpunkten, die, sobald die Wanderung bis zu einem dieser Punkte fortgesetzt wird, genügende Kontrole erlauben. Correcturen ergeben sich durch mehrfache Berührung gleicher Punkte auf Hin- und Rückweg oder im Laufe der Zeit durch Beobachtungen bei verschiedenen Barometer-Ständen. Auf die Fehlergrenzen habe ich s. Zt. selbst hingewiesen; genauere Ziffern gab ich nur dort, wo letztere auf den Karten eingetragen sind. Es ist daher ganz unverständlich, wie solche sorgfältigen Angaben Anlass zu Irrthümern geben sollen.

Bei Entfernungen nach Schritten handelt es sich stets um geringe Strecken, von einem bekannten Punkte (wie Kilometerstein) ausgehend. Da für jeden die gleiche Nothwendigkeit vorhanden ist, sich nach einer bestimmten Richtung bergauf oder auf ebener Strasse zu bewegen, so wird dieselbe Anzahl von Schritten auch jeden anderen dem gesuchten Punkte möglichst nahe bringen.

Jeden Nachweis eines thatsächlichen Irrthums werde ich gerne anerkennen und im Interesse der Sache selbst zur Richtigstellung nach Möglichkeit beitragen. Was bezwecken aber solch' kleinliche Ausstellungen und Angriffe?

Ueber die systematische Stellung von Neustosaurus Raspail.

Von **Franz Baron Nopcsa jun.**

Wien, 23. April 1903.

Durch Professor E. Fraas seine Studie über die *Thalattosuchia* ist es möglich geworden, die systematische Stellung jenes grossen Reptils festzustellen, das in den Neocommergeln bei Vaucluse gefunden, 1842 von Raspail abgebildet und unter dem Namen *Neustosaurus* recht ausführlich beschrieben wurde[1].

Gervais stellt *Neustosaurus* zu den Krokodiliern. Zittel bezeichnet in seinem Handbuche der Paleontologie Vol. III die systematische Stellung dieses Thieres als unsicher und stellt es zu den *Rhynchocephalia*, in den »Grundzügen« ist der prächtig erhaltene Torso überhaupt nicht mehr erwähnt worden.

Die Gesammtlänge des überlieferten Theiles beträgt nicht weniger als 3,30 Meter und es sind hierbei nur die letzten Rumpf- und sämmtliche Schweifwirbel, ausserdem Becken und Hinterextremitäten unversehrt erhalten.

Als auffallende, bereits von Raspail erwähnte Eigenschaften lassen sich an *Neustosaurus* folgende erkennen:

1. An den krokodilartigen flachen Diapophysen der Rückenwirbel sind Ansatzstellen für Capitulum und Tuberculum zu erkennen.
2. Die Schwanzwirbel sind so wie bei den *Thalattosuchiern* schwach biconcav, ihre Neurapophysen vom ersten bis circa 31. Wirbel gegen hinten, an den folgenden jedoch so wie bei *Geosaurus* gegen vorne gerichtet, und erst an dem 38. Wirbel sind wieder caudalwärts gerichtete Neurapophysen bemerkbar.
3. Die vorderen Haemapophysen sind ca. bis zum 19. Wirbel gerade, ventralwärts offene Spangen; weiter hinten verwandeln sie sich in winkelförmig gegen rückwärts gebogene Knochen, noch weiter hinten sind sie als lateral comprimirte, distal verbreitete scheibenartige Knochenplatten entwickelt.
4. Die dicken, 33 cm langen sigmoidalen Femora sind gegen hinten gerichtet und stehen in grellem Contraste zu der nur 10 cm langen und dabei dünnen Tibia und Fibula. Unter dem Metatarsalia ist eine ganz besondere Verdickung des einen Knochens zu erkennen.
5. In der Gegend der vorderen Gliedmassen (beim Auffinden war noch das ganze Skelett vorhanden) sind einige runde flache Scheiben bekannt geworden, die offenbar Bestandtheile der »Paddle«-artigen Vorderflosse gebildet haben.
6. Der schlanke Schweif zeigt dieselbe sigmoidale Krümmung, wie sie von Fraas bei *Geosaurus* beobachtet wurde.

---

[1] Raspail: Observation sur un nouveau genre de Saurien fossile, le Neustosaurus Gigondarum. Paris (Meilhac libraire) 1842.

Alle diese hier aufgezählten Eigenschaften finden wir Schritt für Schritt bei *Geosaurus* wieder, ja auf RASPAIL's Zeichnung ist sogar eine »Vorreiter«artige Anschwellung der Neurapophysen der vorderen vierzehn Schwanzwirbel angedeutet worden, und so kann denn kein Zweifel bestehen, dass wir in *Neustosaurus* den jüngsten und grössten *Thalattosuchier* vor uns haben.

So interessant auch ein Vergleich von *Neustosaurus* mit den übrigen *Thalattosuchiern* wäre, so muss derzeit von einem solchen, da er den Rahmen dieser Notiz bedeutend überschreiten würde, abgesehen werden.

Aus einem Augit hervorgegangene Carbonate.

Von **L. Milch.**

Breslau, Mai 1903.

Obwohl Carbonate als Zersetzungsprodukte farbiger Gemengtheile in Eruptivgesteinen sich sehr häufig finden, enthält die petrographische Literatur bisher nur verhältnissmässig selten genauere Angaben über die Beschaffenheit dieser Gebilde; die recht häufige Bezeichnung derartiger Bildungen als Kalkspath ist nur in seltenen Fällen durch chemische Untersuchungen begründet und wohl in den meisten Fällen als gleichbedeutend mit Carbonat verwendet.

Eine genauere Untersuchung dieser Gebilde ist in den meisten Fällen durch ihre Kleinheit, ihre geringe Menge und am wirksamsten durch die Beschaffenheit des Gesteins, in dem sie auftreten, erschwert: ist der Plagioklas, wie es sehr oft der Fall ist, gleichfalls zersetzt und enthält Carbonat, oder findet sich Carbonat in Körnern und Fetzen, ohne dass es möglich ist, diese Bildungen auf ein bestimmtes Mineral zurückzuführen, so lässt eine chemische Untersuchung von vornherein nicht auf verwerthbare Ergebnisse hoffen.

Unter diesen Umständen schien es mir angezeigt, Carbonate, die sich in zwei Handstücken einer von Dr. VOLZ in der Landschaft Ulu Rawas, Süd-Sumatra, gesammelten und mir zur petrographischen Beschreibung überlassenen Gesteinsreihe unter eigenartigen, für eine nähere Prüfung günstigen Verhältnissen gebildet haben, nach ihrem chemischen und mineralogischen Verhalten zu untersuchen.

Die beiden Gesteine, deren Beschreibung im Zusammenhange mit den übrigen Gesteinen der Landschaft Ulu Rawas erfolgen soll, sind Ergussgesteine, wesentlich aufgebaut aus Plagioklas und Augit; in einer körnigen Grundmasse liegen sehr zahlreiche grosse Plagioklase und viel spärlicher Augite. Während nun die Plagioklase beider Generationen absolut frisch sind, sind die Augite

der ersten Generation wie auch der Grundmasse in dem Gestein vom Sungei Tubo bis auf spärliche Reste in den Einsprenglingen, in dem Vorkommen von einer Flussbarre im Batang Rawas völlig umgewandelt; unter den Umwandlungsprodukten herrschen Carbonate durchaus, ausser ihnen findet sich nur im allgemeinen untergeordnet, local in etwas grösserer Menge Chlorit. Zu den genannten Gemengtheilen gesellt sich im Gestein nur noch Magnetit und etwas Eisenoxydhydrat.

Dass diese Aggregate aus Augit hervorgegangen sind, beweist bei den grossen, die Stelle von primären Einsprenglingen einnehmenden Gebilden ihre Gestalt und bei dem Gestein vom Sungei Tubo das Vorkommen von Streifen und Fetzen eines licht gelblichgrau durchsichtig werdenden monosymmetrischen Augites; die Annahme, dass die zahllosen kleinen Aggregate der Grundmasse gleichfalls auf Augit zurückzuführen sind, erscheint nach den Verhältnissen des ganzen Gesteins und dieser Aggregate zweifellos nothwendig.

Unter dem Mikroskop weisen Durchschnitte durch diese Aggregate — der grösste von mir beobachtete Schnitt zeigte eine Länge von 2 mm und eine Breite von 0,8—0,9 mm — sowohl nach der Anordnung der Aggregate wie nach der Menge und Gestalt der Chloritblättchen sehr abweichende Erscheinungen auf; immer aber bauen sich die Aggregate aus einer grösseren oder kleineren Zahl von Individuen auf, niemals beobachtete ich ein homogenes Carbonatkorn an Stelle des Augiteinsprenglings. Die Carbonatkörnchen bilden bisweilen ein typisch panidiomorphes Gemenge, in anderen Fällen, und wohl häufiger, beobachtet man neben gut ausgebildeten Rhomboëdern eine homogene oder feinkörnige Carbonatmasse, die sich zu den Rhomboëdern wie Grundmasse zu Einsprengling oder in anderen Fällen wie jüngerer zum älteren Gemengtheil verhält. Auch das Verhältniss der Anordnung von Carbonat und Chlorit wechselt: neben panidiomorphen Gemengen finden sich Aggregate, in denen bald der eine, bald der andere Gemengtheil gegenüber dem zweiten Componenten idiomorph erscheint.

Eine Untersuchung der durch ihre hohe Doppelbrechung als Carbonat charakterisirten Gebilde zeigt, dass man unter ihnen mindestens zwei Substanzen unterscheiden muss, eine lichtgraue mit etwas bräunlichem Ton und eine wasserhelle, die sich auch durch ihre Lichtbrechung unterscheiden: die hellgraue ist deutlich stärker lichtbrechend als die wasserhelle. In den grösseren Aggregaten treten beide Substanzen zusammen auf; wenn die Anordnung nicht panidiomorph ist, ist öfter die lichtgraue Substanz der wasserhellen gegenüber idiomorph, doch findet sich auch die umgekehrte Anordnung; auf Rissen und Sprüngen, die den Complex durchsetzen, tritt nur die farblose Substanz auf. Eine grünliche Färbung von Carbonatpartien, die zunächst zu einer Ueberschätzung

des vorhandenen Chlorit führen kann, beruht offenbar auf der Entwickelung kleinster Chloritschüppchen, die local dem Carbonat eingelagert sind.

Behandelt man einen Schliff unter dem Mikroskop mit kalter verdünnter Essigsäure, so erfolgt im ersten Augenblick ein Aufbrausen an zahllosen Stellen, das aber an sehr vielen Stellen sofort aufhört; lässt man die Säure einige Minuten einwirken, so verschwindet der grösste Theil der farblosen Substanz, während die lichtgraue nicht aufgelöst wird. Es folgt hieraus, dass die farblose Substanz zum grössten Theil Kalkspath ist, während die graue einem schwerer löslichen Carbonat angehören muss; da sich in dem geätzten Schliff Hohlräume von Rhomboëder-Umrissen in dem erhaltenen grauen Carbonat finden, ist ein Theil des Kalkspathes jedenfalls älter als ein Theil des schwerer löslichen Carbonates, während ein anderer mit diesem gleichaltrig und der Kalkspath auf Sprüngen und Klüften selbstverständlich jünger ist. Das Aufbrausen fast jeder Stelle der Grundmasse zeigt ausserdem, dass kleine Kalkspathflitterchen allenthalben in ihr enthalten sind, auch dort, wo das graue Carbonat herrscht und eine Lücke im Gefüge nach dem Aetzen nicht festzustellen ist.

Wie erwähnt, löst sich wohl der grösste Theil, aber nicht alle farblose Substanz; es gelang nicht, auch bei der Behandlung mit starker kalter Essigsäure, einige farblose in grauer Substanz liegende, aber im Schliff nicht etwa von ihr überdeckte Rhomboëder aufzulösen, so dass in ihnen wohl ein drittes Carbonat vorliegt.

Der Menge nach scheint, soweit eine Schätzung im Schliff möglich ist, das graue Carbonat zu überwiegen, es folgt in erheblichem, aber nicht zu weitem Abstand der Kalkspath, während das farblose, schwer lösliche Carbonat nur ganz untergeordnet aufzutreten scheint.

Bei der mineralogischen Zusammensetzung des Gesteins bot die chemische Untersuchung der Carbonate durch die quantitative Analyse keine erhebliche Schwierigkeit; der gesammte Kalk und die Magnesia, die ein Auszug von warmer verdünnter Salzsäure enthält, muss dem Carbonat entstammen, und es handelte sich nur noch darum, eine Säureconcentration zu finden, die Eisenspath quantitativ auflöst, während sie Magnetit und Eisenoxydhydrat gar nicht resp. in einem für die Analyse nicht in Betracht kommenden Grade angreift. Durch mehrere Versuche erwies sich mir für diesen Zweck eine Lösung von 10 ccm einer 5,25 normalen Essigsäure in 100 ccm Wasser als völlig geeignet; das Gesteinspulver wurde mit 550 ccm dieser Lösung dreimal je 5 Stunden bei Zimmertemperatur stehen gelassen, immer nach 5 Stunden decantirt, zum Schluss abfiltrirt und ausgewaschen und in dem Filtrat das Eisen bestimmt.

Die Analyse der in warmer verdünnter Salzsäure in Lösung gehenden Bestandtheile des Gesteins vom Sungei Tubo ergab (auf das Gesammtgestein berechnet)

Ca O . . . 3,0 %
Mg O . . . 2,2 %,

die Untersuchung des mit verdünnter Essigsäure von der oben angegebenen Concentration hergestellten Auszuges ergab eine erhebliche Menge Eisen, das zweifellos als Carbonat in dem Gestein enthalten ist:

Fe O . . . 1,7 %

Diese von mir als Oxyde bestimmten Werthe beanspruchen als Carbonate 5,75 % CO^2; die von Herrn Privatdocenten Dr. Herz freundlichst ausgeführte Kohlensäurebestimmung ergab:

CO^2 . . . 5,4 %

(zwei Bestimmungen ergaben nur ganz geringe Abweichungen); die berechneten und gefundenen Werthe stimmen mithin gut überein. Es gingen zusammen 12,65 % des Gesammtgesteins als Carbonat in Lösung — ein allerdings wohl nicht sehr grosser Theil des im Gestein vorhandenen Carbonates kann sich bei der Feinkörnigkeit der Grundmasse der Auflösung möglicherweise entzogen haben.

Auf 100 % berechnet ergeben sich aus den bei der Analyse gefundenen Zahlen für die Zusammensetzung der Carbonate folgende Werthe:

$Ca CO^3$ . .	42,5 %
$Mg CO^3$ . .	36,2
$Fe CO^3$ . .	21,3
Sa.	100,0 %.

Für einen Versuch, den chemischen und den mikroskopischen Befund zu deuten, muss man von der Thatsache ausgehen, dass $Ca CO^3$ für sich allein als Kalkspath in erheblicher Menge im Gestein enthalten ist. Abgesehen von dem oben geschilderten mikrochemischen Verhalten beweist dies das Verhältniss von Ca O zu Mg O in dem mit Salzsäure hergestellten Auszug eines zweiten Stückes von dem Vorkommen, das auch der Analyse I zu Grunde liegt: der zweite Auszug enthielt die gleiche Menge Mg O wie der erste: 2,2 %, aber nur 2,3 % Ca O, und dementsprechend war auch der für CO^2 gefundene Werth kleiner. Auch folgender Versuch spricht für die Anwesenheit erheblicher Mengen von $Ca CO^3$ als Kalkspath: das Gesteinspulver wurde mit destillirtem Wasser (500 ccm) bei Zimmertemperatur 5 Stunden stehen gelassen und gleichzeitig fein pulverisirter Dolomit ebenso behandelt, das Filtrat bei beiden Versuchen in gleicher Weise bis auf appr. 200 ccm eingedampft und dann kochend mit Ammonoxalat versetzt. Der Auszug aus dem Gesteinspulver trübte sich augenblicklich und es setzte sich bald ein beträchtlicher Niederschlag ab, der Auszug aus

dem Dolomit blieb zunächst klar, trübte sich nach einiger Zeit nur schwach und lieferte nur sehr geringe Mengen von Niederschlag.

Nach Abzug des Kalkspathes ist mithin das Verhältniss von $MgCO^3$ zu $CaCO^3$ grösser als 1 zu 1: es erscheint daher nicht unwahrscheinlich, dass das Gemenge auch Magnesit enthält, der wohl auch thatsächlich in den oben erwähnten wasserhellen, in Essigsäure unlöslichen Rhomboëderchen vorliegt. Das lichtgraue, der Menge nach überwiegende Carbonat muss somit, falls in ihm ein einheitliches Mineral vorliegt, eine Zusammensetzung besitzen, die es in die Reihe der Braunspathe verweist — seine chemische Homogenität kann weder bewiesen noch bestritten werden.

Für die Frage nach der Entstehung des ganzen, die Stelle des Augites einnehmenden Complexes ist die Abwesenheit von Silicaten (ausser Chlorit), Quarz resp. Opal und Eisenoxydhydrat und die häufige Selbständigkeit der Carbonate gegenüber dem Chlorit bedeutungsvoll. Während das aus Pyroxenen hervorgegangene Carbonat gewöhnlich unter Verhältnissen auftritt, die es zum grösseren Teil als Zersetzungsprodukt des Chlorites, also im wesentlichen nicht direkt aus dem Pyroxen entstanden erscheinen lassen, ist es hier gleichalterig mit dem Chlorit, der keine weitere Zersetzung aufweist; es verdankt somit dem gleichen Vorgang seine Entstehung, der die hinter der Carbonatbildung weit zurücktretende Chloritbildung hervorrief und hat sich unmittelbar aus dem Pyroxen entwickelt. Diese abweichende Zersetzung des Augites hängt vielleicht zusammen mit der oben erwähnten auffallenden Erscheinung, dass die Augite in dem Gestein völlig zersetzt, die Feldspathe durchaus frisch sind.

Ueber Glacialschrammen im südlichen Hannover.

Von **Hans Menzel** aus Berlin.

Alfeld, 12. Juli 1903.

Während im östlichen Theile der Randgebiete unserer Vereisung, in Sachsen und Schlesien, Glacialschrammen auf anstehendem Gestein von zahlreichen Punkten nachgewiesen sind[1], klaffte bisher zwischen den geschrammten Rhätsandsteinen von Velpke und den Schrammen in den carbonischen Sandsteinen des Piesberges bei Osnabrück eine grosse Lücke. Bei meiner geologischen Aufnahmethätigkeit im südlichen Hannover, etwa in der Mitte zwischen den beiden genannten Punkten, hatte ich in den letzten

[1] S. Wahnschaffe: Die Ursachen der Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. S. 91 ff.

Jahren meine besondere Aufmerksamkeit auf das Auffinden dieser so wichtigen Glacialerscheinung gerichtet; leider bisher ohne Erfolg. Es gelang mir indes schon im vorigen Jahre von einer ganzen Anzahl Stellen im Innern der Hilsmulde, wie an den Rändern derselben, gekritzte Geschiebe zu finden. Dass es mir nicht glücken wollte, die Kritzen auch im Anstehenden zu entdecken, hatte seinen Grund in verschiedenen besonderen Verhältnissen der Glacialablagerungen dieser Gegend.

Die glacialen Bildungen des südlichen Hannovers sind Absätze der älteren oder sog. Haupt-Vereisung[2]. Die Eismassen dieser Vergletscherung drangen etwa aus der Richtung von NO. nach SW. bis an den Rand der heutigen deutschen Mittelgebirge in geschlossener Masse vor. In der Gegend westlich vom Harz nun war der Nachschub und vielleicht auch die Mächtigkeit des Eises nicht mehr gross genug, um diese Höhen zu überschreiten und die Thäler durch Ausfüllen zu überbrücken. Die Eismassen folgten vielmehr den durch die Tektonik und Erosion der vorhergegangenen jüngeren Tertiärzeit ausgebildeten Geländeformen und drangen in den verschiedenen Thälern zungenförmig nach Süden vor. Das haben in dem von mir untersuchten und kartirten Gebiete allenthalben die Beobachtungen bestätigt. Denn nur auf den am weitesten nach Norden vorgeschobenen, niedrigeren Ausläufern der Bergzüge, wie dem Zuge des Galgenberges und Vorholzes bei Hildesheim, sowie den Bergen um Hannover fanden sich Spuren einstiger Eisbedeckung in Gestalt von nordischen Geschieben, oft tief in Spalten des anstehenden Gesteins eingeklemmt. Die weiter südlich gelegenen höheren Bergzüge, wie der Hildesheimer Wald, der Osterwald, die Höhen der Hilsmulde und der Gronauer Mulde, haben dagegen aus der Eisbedeckung herausgeragt. Denn ihre höchsten Erhebungen sind frei von Spuren der Vereisung, von Geschieben. Nur in den sie begleitenden Längsthälern sowie an ihren Hängen, allerdings auch oft bis zu ganz beträchtlicher Höhe, ziehen sich Ablagerungen glacialer Entstehung entlang. Da nun diese Längsthäler zum weitaus grössten Theile naturgemäss in den weicheren, leichter verwitterbaren Schichten liegen, so war von vornherein die Hoffnung, Glacialschrammen in ihnen zu finden, nicht allzugross. Dazu kommt noch, dass seit Ablagerung der glacialen Bildungen, da sie ja von der älteren Vereisung herstammen, eine geraume Zeit verflossen ist, in der Erosion und Verwitterung an der Austilgung der Schrammen arbeiten konnten und es auch in ausgedehntestem Maasse gethan haben. Denn die Mächtigkeit der Glacialablagerungen war natürlich, abgesehen von einigen gewaltigen endmoränenartigen Kiesaufschüttungen, nicht so gross wie weiter nach Norden, sie bildeten also auch nicht einen so vortrefflichen Schutz für die Erhaltung der

[2] S. Menzel: Ueber eine diluviale Süsswasser- und Torfablagerung bei Wallensen im südlichen Hannover. Zeitschr. d. deutsch geol. Ges. Bd. 54. Heft 4. Prot. d. Dec.-Sitz.

Schrammung wie z. B. bei Rüdersdorf. Wenn daher auch die hier in Frage kommenden Gesteine, Kalk- und Sandsteine des Buntsandsteins, des Muschelkalks, des Jura und der Kreide, an und für sich wohl hart genug sind, um deutliche Schrammen aufzunehmen und zu bewahren, so zeigten sie sich bisher durchweg an den ziemlich zahlreichen Stellen, wo ich sie unter einer Bedeckung von nordischem Diluvium zu Gesicht bekam, so stark zersetzt und verwittert, dass von einer Glättung und Schrammung keine Spur mehr zu erkennen war. Nur gekritzte Geschiebe in der Grundmoräne darüber fanden sich hier und da, wie schon oben erwähnt.

Im mittleren Leinethal, etwa von der Gegend von Alfeld bis Elze, in dem auf beiden Seiten an den Hängen sich ebenfalls Glacialablagerungen finden, allerdings meist von mächtiger Lösslehmdecke verhüllt, tauchen aus dem Lehm und der Grundmoräne an einer Anzahl Stellen Hügel und Rücken von Trochitenkalk heraus, die wohl meist in die Sattelspalte des Leinethales eingesunkenen isolirten Schollen von Muschelkalk angehören. Diese kleinen Trochitenkalkvorkommen sind seit alter Zeit eifrig in Steinbrüchen zum Kalkbrennen, zu Bausteinen und zu Strassenbaumaterial ausgebeutet worden. Um bei fortschreitendem Abbau zu dem rasch unter die Diluvialdecke untertauchenden Kalkstein zu gelangen, mussten hier vielfach die überlagernden Schichten, Lösslehm und Grundmoräne, abgetragen werden. Auf diese Weise wurden an zahlreichen Stellen die Berührungsflächen von Kalkstein und Grundmoräne entblösst. Während nun meist zwischen dem leidlich unverwitterten, festen Fels und der normalen, ziemlich sandigen und steinigen Grundmoräne eine Art Localmoräne sich zwischenschob, also eine Bildung, die aus verwitterten, grösseren und kleineren Stücken und Brocken des Kalksteines bestand, die theilweise noch fast in situ, theilweise aber auch wirr durcheinander geworfen und mit Sand und Geschieben gemengt waren, fand ich am 9. Juli dieses Jahres auf dem Handelah bei Eime (dem »Hunnen-Lager« des Messtischblattes), in der Ostecke des Steinbruches, dicht an der Strasse nach Elze eine Stelle, wo dickbankiger, noch ziemlich wenig verwitterter Trochitenkalk von normaler, sandiger Grundmoräne, ohne die Zwischenschicht, unmittelbar überlagert wurde. Die ca. 1 m mächtige Grundmoräne war grösstentheils abgetragen; ich reinigte das Gestein von dem noch anhaftenden Sande und entdeckte eine deutlich geglättete, klein-rundhöckerig gestaltete Oberfläche.

Das Gestein war indes auch schon so stark verwittert, dass sich die obersten Schichten in Scherben ablösten. Ich nahm einige dieser Scherben mit und wusch sie sorgfältig. Dabei bestätigte sich das Vorhandensein der Schrammung in ganz einwandfreier Weise. Die Stücke Trochitenkalk bestehen, wie vielfach der Trochitenkalk in hiesiger Gegend, einmal aus mehr oder weniger zahlreichen Trochiten, und sodann aus unregelmässigen, verschieden grossen Knollen und Brocken reineren festeren Kalkes, beide verkittet durch ein mergeliges,

eisenreiches, weniger festes Bindemittel. Dieses Bindemittel war nun der Verwitterung und Auflösung an der Oberfläche meist anheimgefallen. In den dadurch hervorgerufenen Vertiefungen hatte sich das sandige Material der Grundmoräne festgesetzt. Die dazwischen herausragenden, durch den festeren Kalk und die Trochiten gebildeten Stellen waren rund geschliffen und mit feinen Kritzen bedeckt. Am deutlichsten sind die letzteren auf den Querschnitten der Trochiten zu erkennen, die wohl die härtesten, am schwersten verwitternden Stellen des Gesteins bilden. Die Länge und Tiefe der Rillen ist sehr gering, da die härteren Kalkeinlagerungen selten mehr als einige cm im Durchmesser messen und auch schon oberflächlich stark von den Sickerwässern angefressen sind. Die Richtung der Schrammen ist nicht ganz parallel, doch zeigen sie in ihrer Gesammtheit stark die Neigung, von NNW. nach SSO. zu verlaufen. Diese Richtung stimmt auch überein mit der dem Eis durch die Oberflächenformen vorgeschriebenen Bewegungsrichtung im Leinethal.

Es haben sich also im Leinethal südlich Elze, auf dem Trochitenkalk des Handelah bei Eime Glacialschrammen gefunden, die in NNW.—SSO. licher Richtung verlaufen und mit voller Bestimmtheit der älteren oder Hauptvereisung angehören. Sie füllen, wenigstens in etwas, die grosse Lücke aus, die bisher zwischen den Glacialschrammen im carbonischen Sandstein des Piesberges bei Osnabrück und den geschrammten Rhätsandsteinen von Velpke im Braunschweigischen klaffte.

Anthropodus oder Neopithecus?

Von **M. Schlosser.**

Vor einigen Monaten hat O. Abel in dieser Zeitschrift[1] eine hochwichtige Abhandlung über zwei neue Menschenaffen aus dem Miocän, dem Leithakalk des Wiener Beckens, veröffentlicht und damit einen neuen Beitrag zur Kenntniss der fossilen *Anthropoiden* geliefert.

Es ist jedoch nicht der Zweck dieser Zeilen auf diese neuen, oder richtiger alten, aber gänzlich verkannten und vergessenen Funde einzugehen, ich möchte hier vielmehr nur auf die Aenderung eines Genusnamen zu sprechen kommen, welche Abel für nöthig gehalten hat. Sie betrifft das Genus *Anthropodus*, welches ich auf einen *Anthropoiden*-Zahn, einen unteren M_3 aus den schwäbischen Bohnerzen, errichtet hatte, wofür Abel nun den Namen *Neopithecus* vorschlägt, weil der Name *Anthropodus* schon vergriffen wäre.

Dies ist nun praktisch auch wirklich der Fall, doch sehen wir zu, ob die Reste, auf welchen dieser Name basirt, auch in der That hinreichen zur Begründung eines Genus oder auch nur einer

[1] Centralblatt f. Mineralogie, 1903, p. 176—182 und Sitzungsberichte der kais. Akad. d. Wiss. Wien, math.-naturw. Cl., Bd. CXI, Abth. I, 1902, p. 1171—1206, 1 Taf.

besonderen Species. Diese Frage muss ich aufs Allerentschiedenste verneinen, denn es liegt von jenem *Anthropodus* DE LAPOUGE[1] nichts weiter vor, als ein Incisiv und ein Stück Jochbogen, also zwei Problematica ersten Ranges, beschrieben von einem in der Palaeontologie gänzlich unbekannten Autor in einer durchaus unbekannten Zeitschrift, während ich diesen Namen für einen überaus charakteristischen Primaten-Molaren gewählt habe, somit auf ein Objekt, welches für die Errichtung einer Gattung nicht nur vollkommen ausreichend, sondern wie kein anderes in allererster Linie geeignet ist.

Bei meiner Beschreibung der *Anthropoiden*-Zähne aus den schwäbischen Bohnerzen stand mir auch ein Incisiv eines *Anthropoiden* zur Verfügung, ich zog es jedoch entschieden vor, eines so wenig brauchbaren Objektes auch nicht einmal Erwähnung zu thun, da die Kenntniss eines solchen sicher kein Gewinn für die Wissenschaft ist. Und was soll man nun erst sagen, wenn ein Stück Jochbogen zur Aufstellung eines Genus dienen soll, ein Objekt, das jeder ernst zu nehmende Fachmann, wenn es nicht mit Molaren zusammen gefunden wurde, gewiss dem Kehrichthaufen überliefert hätte! Die Besprechung und Benennung solcher Problematica ist doch nur dazu geeignet, die Palaeontologie in den Augen Fernerstehender lächerlich zu machen. Von einem Autor wie ABEL, der selbst schon wiederholt bei seinen Arbeiten über *Cetaceen* genug mit derartigem Plunder zu thun hatte und sich durch Säuberung dieses fossilen Materials selbst bereits vielfache Verdienste erworben hat, hätte man nicht erwarten sollen, dass er solche Dinge der wohlverdienten Vergessenheit zu entreissen bestrebt sein würde.

In der nämlichen Lage wie ich befand sich übrigens anscheinend auch GAUDRY. Auch er hat die Publication DE LAPOUGE's über *Anthropodus* entweder wirklich nicht gekannt, oder auf Grund der vorliegenden Objekte für nicht berücksichtigenswerth gehalten, denn sonst hätte er es sich bei einer Polemik[2] gegen meine Abhandlung »die menschenähnlichen Zähne aus dem Bohnerz der schwäbischen Alb«[3], worin er die Abtrennung des fraglichen Zahnes von der Gattung *Dryopithecus* zu bemängeln suchte — jetzt dürfte auch er allerdings eines Besseren belehrt sein — doch gewiss nicht entgehen lassen, aus diesem Verstoss, den ich gegen vermeintliche Prioritätsrechte begangen habe, Kapital zu schlagen.

Ich kann also die Nothwendigkeit nicht einsehen, den von mir gewählten Genusnamen *Anthropodus* durch *Neopithecus* zu ersetzen und den ersteren Namen für durchaus unbrauchbare Objekte zu reserviren.

---

[1] Note sur un nouveau singe pliocène (*Anthropodus Rouvillei*). Bull. soc. scientif. et médicale de l'Ouest. Rennes 1894. p. 202–208.

[2] Sur la similitude de dents de l'homme et de quelques animaux. L'Anthropologie. Tome XII. 1901. p. 513.

[3] Zoologischer Anzeiger. Bd. XXIV. 1901. p. 263.

Uebergang zwischen Kreide und Eocän in Baluchistan.

Von **Fritz Noetling.**

Mit 1 Abbildung.

In einer früheren Mittheilung [1] habe ich gelegentlich der Besprechung des Ueberganges der permischen und triassischen Schichten in der Saltrange bemerkt, dass in Indien, speciell namentlich in Baluchistan und Sind, auch ein ähnliches ganz allmähliches Uebergehen der Kreide ins Eocän stattfinde. Leider haben mich andere Arbeiten bisher viel zu sehr in Anspruch genommen und mich verhindert, meine hierauf bezüglichen Beobachtungen in umfangreicherer Form zu publiciren. Bei dem ganz besonderen Interesse, welches allen jenen Profilen zukommt, bei welchen wir den allmählichen Uebergang von anderwärts durch scharfe Discordanzen getrennten Formationen beobachten können, halte ich es jedoch für zweckmässig, das nachstehende Profil aus dem Des-Thale in Baluchistan, welches ich im Sommer des Jahres 1898 aufgenommen habe, vorläufig zu veröffentlichen.

Das Des-Thal ist eine kleine Schlucht in einem der unzugänglichsten Theile Baluchistans, dem von kriegerischen und unbotmässigen Stämmen bewohnten Marri-Hills in ungefähr 30° nördl. Breite und 69° östl. Länge von Greenwich. Der Weg führt von der grossen Militärstation Loralai direkt nach Süden durch trostlose Einöden bis zum Thale des Beji-Flusses, in welchen die im Des-Thale und dessen Umgebung entspringenden heissen Schwefelquellen münden.

Da keinerlei Vegetation das geologische Bild verdeckt oder undeutlich macht, so ist das nachstehende Profil in allen seinen Einzelheiten genau und darum von besonderem Werth.

Wenn man sich durch die enge Schlucht vom Beji-Flusse aus nach dem kesselförmigen Desthale hinaufarbeitet, so beobachtet man hier von oben nach unten die folgenden Schichten:

29. Zone der *Cardita mutabilis*. Olivengrüne, weiche Thone, welche fast regelmässig mit dicken Bänken von lichtem Knollenkalk abwechseln, in einer Mächtigkeit von etwa 800 engl. Fuss. Neben *Nummuliten* findet sich hier ganz besonders häufig

Cardita mutabilis d'Arch.

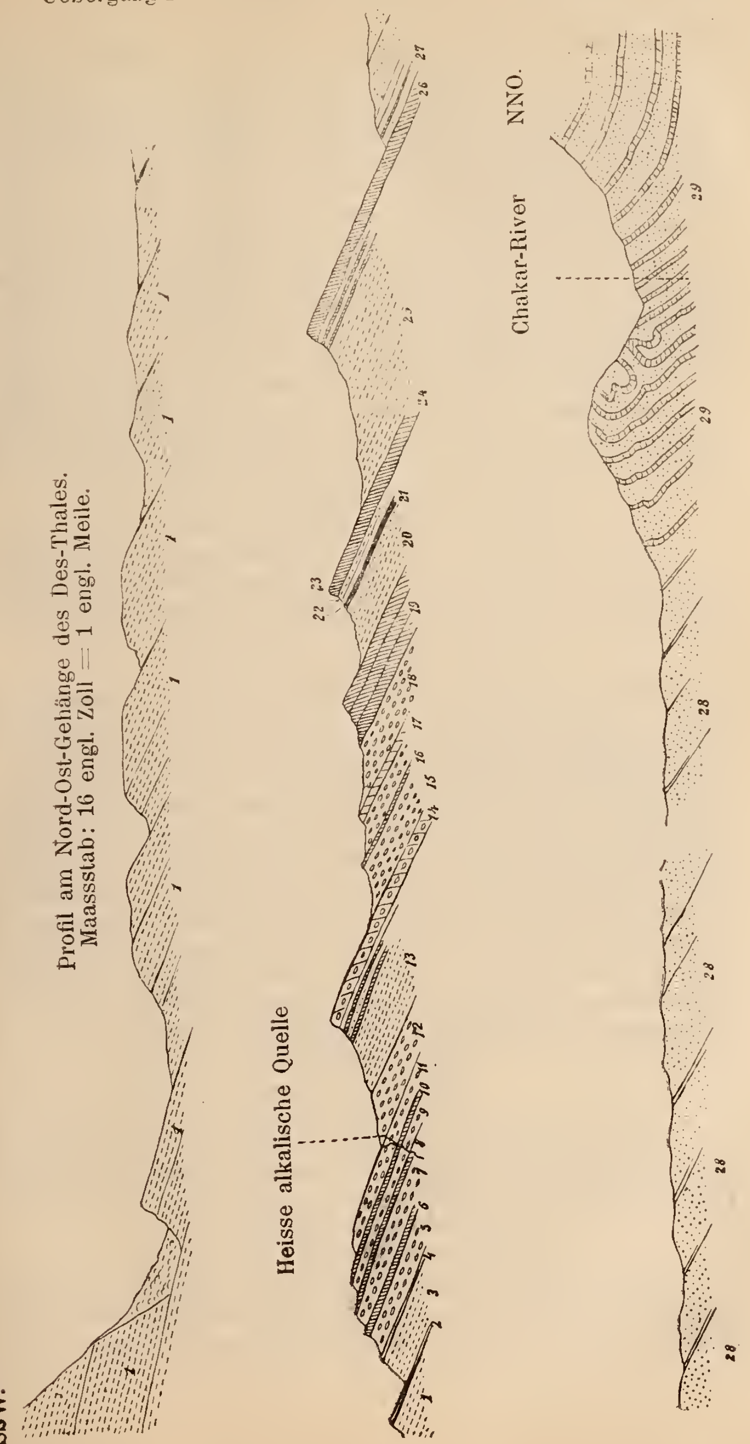
Anomia spec. nov.

28. Zone des *Nummulites granulosus*. Olivengrüne, weiche Thone in dicken Lagen, ohne Kalkbänke, ungefähr 700 engl. Fuss mächtig. *Nummuliten* sehr zahlreich, andere Arten jedoch beinahe völlig fehlend, Hauptart

Nummulites granulosus d'arch.

27. Palaeontologisch noch zu voriger gehörend, aber es erscheinen hier mit einem Male eine Reihe von dünnen Kalkbänken,

[1] Siehe dieses Centralblatt. 1900. p. 217.



Profil am Nord-Ost-Gehänge des Des-Thales.
Maassstab: 16 engl. Zoll = 1 engl. Meile.

welche durch olivenfarbigen Thon getrennt sind, etwa 50 engl. Fuss mächtig.

26. Zone der *Ovula expansa* d'Arch.. Harter lichtgrauer Kalkstein, ungefähr 30 Fuss mächtig. Kleinere *Nummuliten* sind sehr zahlreich, ebenso *Alveolinen*, andere Fossilien selten und sicher erkennbar eigentlich nur

Ovula expansa d'Arch.

25. Nach unten geht diese Bank durch die Aufnahme von dunkeln Schiefern allmählich über in eine etwa 100 engl. Fuss mächtige Bank von tief dunkelschwarzem, blättrigem Schieferthon, der zahlreiche Schwefelkiesknollen führt, sonst aber bisher keinerlei Fossilien geliefert hat.

24. Zone der *Ostrea acutirostris* Nils. Die oben erwähnten Schiefer lagern auf einer etwa 20 engl. Fuss mächtigen Bank von hartem, braunem Kalksandstein, dessen häufigste Fossilien die folgenden Arten sind:

Ostrea acutirostris Nilsson.
Cardita Beaumonti var. *baluchistanensis* Noetl.

23 Zone des *Indoceras baluchistanensis* Noetling. Ein dunkelbrauner Thon mit Lagen und Schnüren von dichtem braunem Kalk, ungefähr 15 Fuss mächtig, in welchem sich hie und da Fossilien finden. Selten ist

Indoceras baluchistanensis Noet.

22. Rother Thon. Eine fossilleere Lage von dunkelrothem Thon, 5 engl. Fuss mächtig.

21. Rother Sandstein. Eine ebensolche Lage von dunkelrothem Sandstein, 8 engl. Fuss mächtig.

20. Zone des *Mytilus* spec. nov. Ein olivenfarbiger, ziemlich dunkelgrüner Thon, der anfänglich fossilleer schien, in dem aber nicht selten harte Knollen vorkommen, welche voll von Fossilien sind. Diese Fauna ist bisher noch nicht untersucht worden und das Hauptinteresse beansprucht neben einer *Ostrea* spec. nov., die beinahe wie ein Brachiopod aussieht, und einer *Anomia spec.* eine neue Art von *Mytilus* mit grossen dicken Radialrippen und stark entwickeltem Vorderflügel. Neben diesen sind noch eine Reihe von Gastropoden vorhanden. Die Leitfossilien sind also:

Ostrea spec. nov.
Anomia spec. nov.
Mytilus (?) spec. nov.

19. Zone des *Radiolites Muschketoffi* Noet. Ein sehr harter dunkelgrauer Kalkstein, mit thonigen Mitteln, etwa 25 engl. Fuss mächtig, voll mit Steinkernen von

Radiolites Muschketoffi Noet.
Radiolites subdilatatus Row. spec

18—17. Zone der *Natica d'Archiaci* Noetling. Ein weicher dunkelbrauner, etwas schieferiger Kalkstein mit thonigen Zwischenmitteln, etwa 35 engl. Fuss mächtig, der unten an einer dicken

harten Bank endigt. Fossilien sind mit Ausnahme der sehr häufigen *Natica d'Archiaci* selten. Als Leitfossil ist zu nennen

Natica d'Archiaci NOET.

16. Zone des *Echinanthus Griesbachi* NOETL. Ein dunkelblauer, ziemlich harter Kalk; etwas knollig, mit thonigen Zwischenmitteln, etwa 15 engl. Fuss mächtig. Die Fauna ist reich und wohl erhalten. Es finden sich noch sämmtliche Arten des nächstfolgenden Horizontes, mit Ausnahme des *Protechinus paucituberculatus* NOETL., am häufigsten ist jedoch

Echinanthus Griesbachi NOETL.

15—14. Zone der *Pyrina ataxensis* COTT. Ein dunkelblauer Knollenkalk von ungefähr 40 engl. Fuss Mächtigkeit, an der Basis fossilleer, in dem sich nach und nach Thonbänke einstellen. An Fossilien sind zu nennen:

Protechinus paucituberculatus NOET.
Pyrina ataxensis COTT.
Hemipneustes compressus NOET.
Echinanthus Griesbachi NOET.
Gryphaea vesicularis LAM.
Cucullaea gigantea spec. nov.
Natica d'Archiaci NOET.
Nerinea ganesha NOET.
Ovula spec. nov.

13. Dunkelblauer dünngeschichteter Thon, ohne jede Spur von Fossilien, etwa 65 Fuss mächtig.

12—9. Zone des *Sphenodiscus acutodorsatus* NOET. Harter, dunkelblauer knolliger Kalkstein mit thonigen Zwischenmitteln abwechselnd, etwa 100 engl. Fuss mächtig. Diese Schicht hat die reichste Fauna geliefert und man kann im Allgemeinen eine untere mehr dünngeschichtete Abtheilung mit *Sphenodiscus acutodorsatus* von einer oberen, mehr knolligen Lage ohne *Sphenodiscus* unterscheiden; eine vorläufige Untersuchung ergab das Vorkommen folgender Arten:

Trochosmilia protectans NOET.
Cyclolites regularis LEYM.
Cyphosoma spec.
Protechinus paucituberculatus NOET.
Holectypus baluchistanensis NOET.
Pyrina gigantea NOET.
Echinanthus griesbachi NOET.
Clypeolampas helios NOET.
Clypeolampas vishnu NOET.
Hemipneustes compressus NOET.
Hemipneustes Leymeriei HEB.
Hemiaster Blanfordi NOET.
Hemiaster Oldhami NOET.
Ostrea ungulata SCHLOT.
Exogyra pyrenaica LEYM.

Gryphaea vesicularis Lam.
Gryphaea Oldhami Noet.
Vola quinqueangularis Noet.
Vola quadricostata Sow.
Pecten Dujardini Roem.
Cardita subcomplanata d'Arch
Pholadomya indica Noet.
Trochus Lartetianus Leym.
Turritella spec. ind. No. 1.
Nerinea ganesha Noet.
Ovula spec. nov.
Nautilus sublaevigatus d'Arch.
Sphenodiscus acutodorsatus Noet.

8—7. Zone des *Hemipneustes pyrenaicus* Heb. Dunkelbraune knollige Kalksteine mit thonigen Zwischenmitteln, in etwa 20 engl. Fuss Mächtigkeit, welche eine reiche Fauna führen. Vorläufig konnten die folgenden Arten bestimmt werden:

Holectypus baluchistanensis Noet.
Clypeolampas helios Noet.
Clypeolampas vishnu Noet.
Hemipneustes pyrenaicus Cott.
Hemiaster Oldhami Noet.
Ostrea ungulata Schlot.
Gryphaea vesicularis Lam.
Vola quadricostata Sow.
Vola quinqueangularis Noet.
Pecten Dujardini Roem.
Pecten spec. nov.
Lima spec. nov.
Nerinea ganesha Noet.
Ovula spec. nov.
Nautilus spec. nov.

6—5. Zone des *Pecten* spec. nov. Lithologisch wie der vorhergehende Horizont, auch die Fauna ist so ziemlich die gleiche, dagegen ist mit Sicherheit anzunehmen, dass *Hemipneustes pyrenaicus* fehlt. Mächtigkeit ungefähr 30 engl. Fuss.

4. Zone des *Spondylus* spec. nov. lithologisch wie die beiden vorhergehenden Horizonte, etwa 35 engl. Fuss mächtig; palaeontologisch durch das Auftreten eines grossen *Spondylus* charakterisirt, daneben kommen *Cephalopoden* häufiger vor. Bisher sind bestimmt:

Spondylus spec. nov.
Crioceras spec.
Turrilites spec.

3. Fossilleere, dunkelblaugraue, weiche Schiefer, etwa 50 engl. Fuss mächtig.

2. Zone des *Nautilus* spec. nov. Dunkelblaugraue knollige Schiefer von etwa 10 engl. Fuss Mächtigkeit, welche mit Lagen von hartem Kalkstein abwechseln. Die Fauna ist noch nicht genauer untersucht, doch sind *Cephalopoden* häufig. Es kommen vor:

Nautilus spec.

Sphenodiscus acutodorsatus NOET.

1 Eine Schichtenfolge von wenigstens 1500 engl. Fuss Mächtigkeit, von dunkelblaugrauen, knolligen Schiefern, welche mit harten Kalkbändern abwechseln. Fossilien sind in dieser Gruppe bisher noch nicht aufgefunden worden.

In obigem Profil habe ich die Schichten so aufgezählt, wie sie sich lithologisch scharf unterscheiden lassen und es kommt nun darauf an, dieselben in einzelne grössere Gruppen zusammen zu fassen, die auch palaeontologisch gut geschieden sind. Wir haben dann, von oben nach unten die folgenden Gruppen:

f) 29—27. Olivenfarbige, weiche Thone und Kalke.

29. Zone der *Cardita mutabilis* D'ARCH.

28—27. Zone des *Nummulites granulosus* D'ARCH.

e) 26—25. Dunkelschwarze Schiefer, nach oben in einer Kalkbank endigend.

26. Zone des *Ovula expansa* D'ARCH.

25. Schwarze fossilleere Schiefer.

d) 24—19. Kalke, Sandsteine und Thone von wechselnder Farbe, doch sind nach oben braune und rothe Töne vorherrschend.

24. Zone des *Ostrea acutirostris.*

23. Zone des *Indoceras baluchistanensis* NOET.

22. Fossilleerer rother Thon.

21. Fossilleerer rother Sandstein.

20. Zone des *Mytilus* spec. nov.

19. Zone des *Radiolites Muschketoffi.*

c) 18—13. Dunkelblaue Knollenkalke mit thonigen Mitteln, nach unten in einer fossilleeren Thonlage endigend; im übrigen enthalten diese Schichten eine reiche Fauna, die vorzüglich durch das Auftreten der *Natica Archiaci* NOET. charakterisirt ist. Man kann darum auch diese Abtheilung als *Natica archiaei*-Schichten unterscheiden. Es gehören hierher:

18—17. Zone der *Natica Archiaci.*

16. Zone des *Echinanthus griesbachi* NOET.

15—14. Zone der *Cyrena ataxensis* COTT.

13. Fossilleere Thone.

b) 12—2. Dunkelblaugraue Kalke und Thone in reicher Wechsellagerung, die sämmtlich durch das Vorkommen von *Gryphaea vesicularis* charakterisirt sind. Im Uebrigen kann man wieder nach dem Auftreten der *Hemipneusten* eine obere Abtheilung mit *Hemipneustes compressus,*

von einer unteren mit *Hemipneustes pyrenaicus* unterscheiden. Hierher gehören:

β. *Hemipneustes compressus*-Schichten.

12. Harter Knollenkalk.

11—9. Zone des *Sphenodiscus acutodorsatus* NOET.

α. *Hemipneustes pyrenaicus*-Schichten.

8—7. Zone des *Hemipneustes pyrenaicus* COTT.

6—5. Zone des *Pecten* spec. nov.

4. Zone des *Spondylus* spec.

3. Fossilleere Schiefer.

2. Zone des *Nautilus* spec.

a) 1. Fossilleere, weiche blaugraue Thone.

Das obige Profil bringt den Beweis eines ganz allmählichen Ueberganges von Schichten mit cretaceischer Fauna in solche mit tertiärer Fauna und es entsteht nun die Frage, wo haben wir die Grenze zwischen Kreide und Tertiär zu suchen? Es kann nun darüber kein Zweifel obwalten, dass wir alle Schichten von 1—23 (Zone des *Indoceras baluchistanensis*) mit Sicherheit als cretaceisch auffassen dürfen, und zwar habe ich früher nachgewiesen[1], dass diese Schichtengruppe faunistisch der Etage Maestrichtien äquivalent ist.

Mit gleicher Sicherheit können wir die Schichten von 28 (Zone des *Nummulites granulosus*) an in's Eocän[2] stellen, es bleiben somit nur noch die Schichtengruppen 24, 25 und 26 mit einer Gesammtmächtigkeit von 150 engl. Fuss, welche etwas zweifelhaft erscheint, und deren Fossilien leider nicht den wünschenswerthen Aufschluss geben, nach welcher Richtung hin wir den Schnitt zu legen haben.

Die oberste Schicht, ein harter Kalk, voll mit kleinen *Nummuliten*, wahrscheinlich auch *Alveolinen*, dürfte mit grösster Wahrscheinlichkeit noch ins Eocän gehören und als Aequivalent des anderwärts in Baluchistan und Sind so weit verbreiteten *Alveolinen*-Kalkes aufzufassen sein.

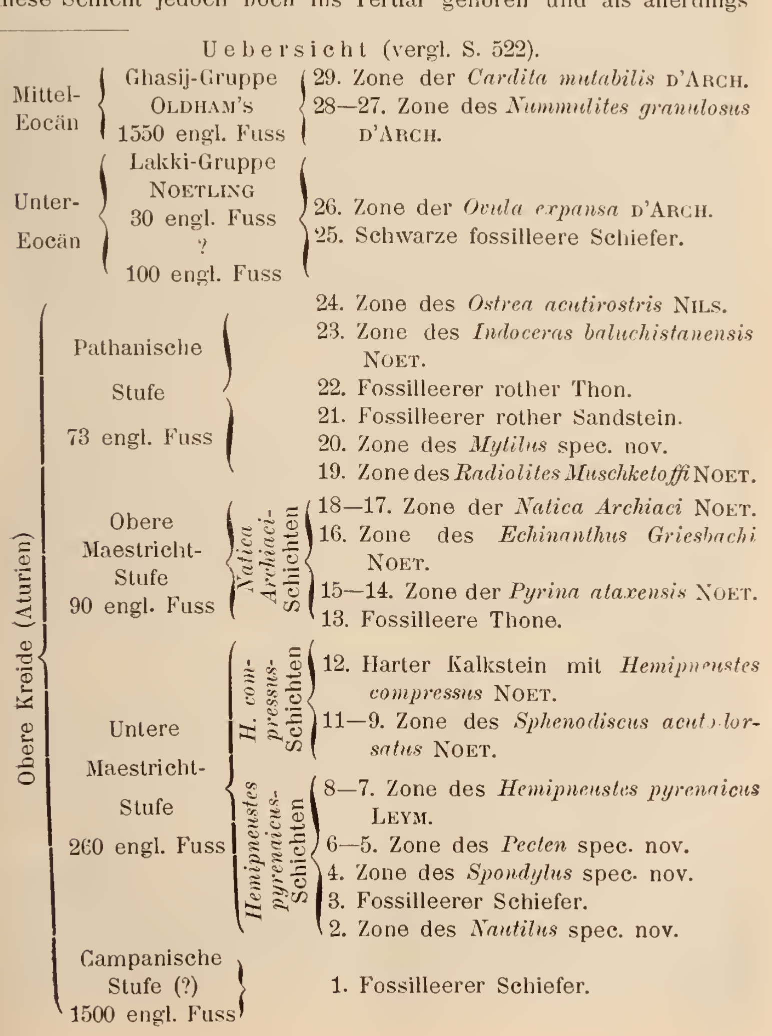
Dagegen dürfte die unter den schwarzen Schiefern lagernde Bank No. 24, Zone des *Ostrea acutirostris*, in der auch die *Cardita beaumonti* var. *baluchistanensis* vorkommt als Aequivalent der *Cardita beaumonti*-Schichten in Sind aufzufassen sein. Das Alter dieser Schichten ist immer noch recht zweifelhaft, und fürchte ich, dass

[1] The Fauna of the Upper Cretaceous (Maestrichtien) Beds of the Mari Hills. Pal. Ind. Ser. XVI. vol. 1. p. 3.

[2] Das richtige Alter dieser Schichten ist von GRIESBACH verkannt worden, indem er dieselben als Aequivalent der Ranihalgruppe Sinds bezeichnet, ohne dafür irgend welche palaeontologische Beweise zu haben. Wir wissen seither, dass diese von OLDHAM als Ghasijgruppe bezeichneten Schichten mit grösster Wahrscheinlichkeit als Mittel Khirthar d. h. Mittleres Eocän aufzufassen sind.

sich auch nach Bearbeitung der Fauna ein endgültiges Urtheil hierüber nicht fällen lässt, da dieselbe meist aus indifferenten, grösstentheils neuen oder autochthon-indischen Arten besteht. Wenn ich mir aber vorläufig ein Urtheil erlauben darf, so neige ich mehr dazu hin, die *Cardita beaumonti*-Schichten zur Kreide zu zählen und dieselben als oberstes Glied derselben anzusehen, als sie zum Tertiär zu rechnen. In dieser Auffassung reicht also die Kreide hinauf bis zu Schicht 24 und es bleiben nur noch die allerdings ziemlich mächtigen fossilleeren schwarzen Schiefer übrig, deren Stellung einstweilen unsicher erscheint. Aller Wahrscheinlichkeit nach dürfte diese Schicht jedoch noch ins Tertiär gehören und als allerdings

---



Uebersicht (vergl. S. 522).

Mittel-Eocän	Ghasij-Gruppe Oldham's 1550 engl. Fuss		29. Zone der *Cardita mutabilis* d'Arch. 28—27. Zone des *Nummulites granulosus* d'Arch.
Unter-Eocän	Lakki-Gruppe Noetling 30 engl. Fuss ? 100 engl. Fuss		26. Zone der *Ovula expansa* d'Arch. 25. Schwarze fossilleere Schiefer.
Obere Kreide (Aturien)	Pathanische Stufe 73 engl. Fuss		24. Zone des *Ostrea acutirostris* Nils. 23. Zone des *Indoceras baluchistanensis* Noet. 22. Fossilleerer rother Thon. 21. Fossilleerer rother Sandstein. 20. Zone des *Mytilus* spec. nov. 19. Zone des *Radiolites Muschketoffi* Noet.
	Obere Maestricht-Stufe 90 engl. Fuss	*Natica Archiaci*-Schichten	18—17. Zone der *Natica Archiaci* Noet. 16. Zone des *Echinanthus Griesbachi* Noet. 15—14. Zone der *Pyrina ataxensis* Noet. 13. Fossilleere Thone.
	Untere Maestricht-Stufe 260 engl. Fuss	*H. compressus*-Schichten	12. Harter Kalkstein mit *Hemipneustes compressus* Noet. 11—9. Zone des *Sphenodiscus acutodorsatus* Noet.
		Hemipneustes pyrenaicus-Schichten	8—7. Zone des *Hemipneustes pyrenaicus* Leym. 6—5. Zone des *Pecten* spec. nov. 4. Zone des *Spondylus* spec. nov. 3. Fossilleerer Schiefer. 2. Zone des *Nautilus* spec. nov.
	Campanische Stufe (?) 1500 engl. Fuss		1. Fossilleerer Schiefer.

sedimentäres Aequivalent des in Sind so mächtigen Unter-Eocäns, d. h. aller derjenigen Schichten, die in Sind über den *Cardita Beaumonti*-Schichten, aber unter der Zone des *Macropneustes speciosus* (*Alveolina*-Kalk) lagern, aufzufassen sein. Diese Ansicht gewinnt dadurch erheblich an Wahrscheinlichkeit, dass die Schichten 25 und 26 nicht scharf gegen einander absetzen, sondern derartig in einander übergehen, dass sich im oberen Theile der schwarzen Schiefer Kalksteinbänke einstellen, deren schieferige Mittel sehr bald verschwinden.

Das Profil im Des-Thale würde also wie auf S. 521 u. zu gliedern sein, von oben nach unten.

Wenn man die hier von mir gegebene Gliederung der oberen Kreide Baluchistans mit der früher von mir gegebenen vergleicht, so wird man ganz erhebliche Unterschiede gewahren. Zur Erklärung muss ich hier bemerken, dass, als ich die Fauna der oberen Kreide von Baluchistan beschrieb, ich die Fundorte noch nicht aus eigener Anschauung kannte, sondern bezüglich der Lagerungsverhältnisse auf die ungenauen, und wie es sich später herausstellte, theilweise falschen[1] Angaben Griesbach's angewiesen war.

Ich glaubte damals, dass die Fauna in einem einheitlich gestalteten Schichtencomplexe gesammelt worden wäre, meine eigenen Untersuchungen haben jedoch den Beweis erbracht, dass dies durchaus nicht der Fall sein kann. Den *Hemipneustes*-Schichten stehen scharf faunistisch getrennt zwei andere Gruppen gegenüber, wovon die untere hier als *Natica Archiaci*-Schichten bezeichnet, im allgemeinen Habitus der Fauna der *Hemipneustes*-Schichten näher steht als die obere, welche eine wesentlich verschiedene Fauna führt.

Es wird darum zweckmässig sein, wie oben geschehen, die obere Gruppe unter dem Namen Pathanische Stufe von der eigentlichen Maestrichtgruppe zu trennen und letztere wieder in eine untere und obere Abtheilung zu scheiden, von welchen erstere durch das massenhafte Vorkommen der *Hemipneusten*, letztere durch die schon stark tertiären Charakter tragende *Natica Archiaci* charakterisirt ist.

Von ganz besonderem palaeontologischen Interesse ist hierbei das Vorkommen des *Indoceras baluchistanensis* Noet., der nur durch eine Schichtenstärke von 120 engl. Fuss von echten eocänen Schichten geschieden ist. Ja, wenn sich die hier vertretene Anschauung, dass die schwarzen Schiefer No. 25 noch in's Eocän gehören, als richtig erweist, so wäre der Nachweis erbracht, dass

[1] Ich nehme die Gelegenheit wahr, an dieser Stelle einen unangenehmen Irrthum zu berichtigen. Nach Angaben Griesbach's stammt die von mir als *Gryphaea oldhami* (Fauna of Baluchistan, vol. I, pt. 2. Fauna of the (Neocomian) Belemnite Beds, Pal. Ind. ser. XVI) beschriebene Art aus den »neocomen« Belemnitenschichten. Dies ist jedoch unrichtig, da diese Art niemals im Neocom vorkommt, sondern eine typische Art der Zone des *Sphenodiscus acutodorsatus* bildet.

echte *Ammoniten* (allerdings vom Typus der sog. Kreideceratiten) bis etwa 30 engl. Fuss unter die Untergrenze des Eocän hinaufreichen. Unter diesen Umständen dürfte also *Indoceras baluchistanensis* zu den allerjüngsten *Ammoniten* gehören, wenn nicht gar die jüngste bis jetzt bekannte Art repräsentiren.

Wenn es auch wohl wahrscheinlich ist, dass die Fauna der Maestricht-Stufe in Baluchistan durch vulkanische Ausbrüche ziemlich plötzlich vernichtet wurde — bei Mazar-Drik finden sich die Fossilien in ganz zweifelsohne stark mit vulkanischem Material durchsetzten Schichten — so wird es doch immer ein Räthsel bleiben, warum die *Ammoniten*, die im Horizont des *Indoceras baluchistanensis* sich ganz augenscheinlich noch in vollster Blüthe befanden, mit einem Schlage verschwinden, während ganz unzweifelhaft eine Reihe von *Gastropoden*, namentlich aber die *Foraminiferen*, persistiren und jene Katastrophe, welche den Untergang der *Ammoniten* bedeutete, überstanden. Dass sich unter diesen *Gastropoden* dicke, schwerfällige Formen wie *Ovula* befinden, lässt den Vorgang nur um so räthselhafter erscheinen. Auch hier kann ich bei der Continuität der Schichtenfolge, welche aber in ihrer vielfach wechselnden lithologischen Beschaffenheit auf rasch wechselnde physikalische Vorgänge hinweist, nur an einen ganz plötzlichen Wechsel in der Temperatur des Meereswassers denken.

Miscellanea.

— Die Errichtung einer geologischen Abtheilung bei dem Statistischen Landesamt in Stuttgart erhielt die landesherrliche Genehmigung. Zum Vorstand im Nebenamt unter gleichzeitiger Berufung als Mitglied des Statistischen Landesamts wurde Professor Dr. Sauer von der Technischen Hochschule in Stuttgart ernannt. Als 1. Assistent wurde Dr. Regelmann-Stuttgart, als 2. Dr. Schmidt-Berlin berufen.

— Zu den bereits auf S. 394 d. Jahrg. aufgeführten Vorträgen, die für die 75. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte (21.–26. September) in Cassel in Aussicht genommen worden sind, werden uns u. a. noch folgende gemeldet:

Abtheilung für Anthropologie, Ethnologie und Praehistorie:

M. Alsberg (Cassel): Das erste Auftreten des Menschen in Australien.

Gorjanovic-Kramberger (Agram): Neuer Beitrag zur Osteologie des diluvialen Homo Krapinentis.

G. Schwalbe (Strassburg i. E.): Ueber die Stirnnath bei den Affen.

Neue Literatur.

Mineralogie.

D'Achiardi, G.: Forme cristalline del cadmio.
Atti Soc. tosc. di Scienze Naturali Pisa. Proc. verb. **13**. 3. Mai 1903. 142—144.

D'Achiardi, G.: Le forme cristalline della pirrotina del Bottino.
Atti Soc. tosc. di Scienze Naturali Pisa. Proc. verb. **13**. 3. Mai 1903. 140—142.

Bruni, G. e **Padoa**, M.: Nuove ricerche sulle soluzioni solide e sull' isomorfismo.
Atti R. Accad. dei Lincei. (5.) Rendic. Cl. di sc. fis., mat. e nat. 3. Mai 1903. 1ᴵ. 348—355.

Cohen, E.: Meteoritenkunde.
Heft II. Stuttgart, Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Nägele). 1903. 302 pag.

Dufet, H.: Forme cristalline et propriétés optiques du bromure de baryum.
Bull. soc. française de minéralogie. **26**. 1903. 65—80.

Eakle, Arthur S.: Palachite.
University of California publications. Bull. of the Dep. of Geology. **3**. 1903. 231—236 mit 1 Taf.

Harrington, B. J.: Composition of some Canadian Amphiboles.
Amer. Journ. **1903**. 392—395.

Hilton, Harold: Mathematical crystallography and the theory of groups of movements.
Oxford 1903. 262 pag. mit 188 Fig. im Text.

Hogenrad, G. B.: On an »Eisenrose« of the St. Gotthard.
Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Proceed. 28. März 1903. 605—608.

Schulten, A. de: Production des jodates anhydres cristallisés de baryum et de strontium.
Bull. soc. française de minéralogie. **26**. 1903. 107—111.

Schulten, A. de: Recherches sur le phosphate et l'arséniate trimagnésien. Reproduction artificielle de la bobierrite et de la hoernesite.
Bull. soc. française de minéralogie. **26**. **1903**. 81—86.

Schulten, A. de: Recherches sur la struvite et la struvite arséniée artificielle. Production simultanée de la struvite et de la newberyite, de la struvite arsénniée et de la roesslerite.
Bull. soc. française de minéralogie. **26**. **1903**. 95—98.

Schulten, A. de: Reproduktion artificielle de la koettigite et de l'adamine.
Bull. soc. française de minéralogie. **26**. **1903**. 91—94.

Schulten, A. de: Reproduction artificielle de l'érythrine, de l'annabergite et de la cabrérite.
Bull. soc. française de minéralogie. **26**. **1903**. 87—90.

Schulten, A. de: Reproduction artificielle de la scheelite par voie humide.
Bull. soc. française de minéralogie. **26**. **1903**. p. 112.

Schulten, A. de: Production du sulfate mercureux cristallisé.
Bull. soc. française de minéralogie. **26**. **1903**. 113—116.

Schulten, A. de: Reproduction artificielle par voie humide de la barytine, de la célestine et de l'anglesite.
Bull. soc. française de minéralogie. **26**. **1903**. 103—106.

Schulten, A. de: Sur des cristaux artificiels d'arsenic.
Bull. soc. française de minéralogie. **26**. **1903**. p. 117.

Schulten, A. de: Sur la roesslerite et la wapplerite. Production simultanée de la roesslerite et de la pharmacolite.
Bull. soc. française de minéralogie. **26**. **1903**. 99—102.

Spezia, Giorgio: Note mineralogiche sopra alcuni materiali dell' Isola del Principe Rodolfo.
Osservazioni scientifiche eseguite durante la spedizione polare di S. A. R. Luigi Amadeo di Savoia, Duca degli Abruzzi 1899 bis 1900. Mailand **1903**. 12 pag.

Tacconi, E.: Sopra alcuni minerali del granito di Montorfano.
Atti R. Accad. dei Lincei. (5.) Rendic. Cl. di sc. fis., mat. e nat. 3. Mai **1903**. **12**. 355—359.

Tesch, P.: On the refractive index of rock-glasses.
K. Akad. Wetensch. Amsterdam. Sitzg. 28. März **1903**. 4 pag. 1 Taf.

Tschermak, G.: Ueber die chemische Constitution der Feldspathe.
Sitz.-Ber. Wien. Akad. Math.-nat. Cl. **112**. Abth. I. Mai **1903**. 1—20.

Wagner, Paul: Die mineralogisch-geologische Durchforschung Sachsens in ihrer geschichtlichen Entwickelung.
Sitz.-Ber. u. Abhandl. d. naturw. Ges. Isis Dresden. **1902**. 63—128.

Ward, H. A.: Andover Meteorite.
Amer. Journ. **1903**. Mai. 395—397.

Petrographie. Lagerstätten.

Clarke, F. W.: Pseudo-Serpentine from Stevens County, Wash.
Amer. Journ. **1903**. Mai. 397—399.

Delkeskamp, R.: Die technisch nutzbaren Mineralien und Gesteine des Taunus und seiner nächsten Umgebung.
Zeitschr. f. prakt. Geologie. 11. 1903. 265—277.

Garland, Alejandro: La industria del petróleo en el Perú en 1901.
Boletin del cuerpo de ingenieros de minas del Peru. No. 2. 1902. 7—14 mit 4 Taf.

Höfer, H.: Erdöl-Studien.
Sitz.-Ber. Wien. Akad. Math.-nat. Cl. 111. 605—645. Juli 1902.

Holland, F. H.: The mica deposits of India (Geological occurrence, geographical distribution, mining practice, mineralogical and chemical characters, uses of mica).
Mem. geol. survey. India **1902**. 111 pag. with 2 maps, 7 plates and 20 figures.

Lotz, H.: Ueber das Asphaltvorkommen von Ragusa (Sicilien) und seine wirthschaftliche Bedeutung.
Zeitschr. f. prakt. Geologie. 11. **1903**. 257—265 mit 5 Abbild.

Meyer, A. B.: Zur Nephritfrage (Neu Guinea, Jordansmühl u. a., Alpen, Bibliographisches).
Abhandl. u. Berichte d. kgl. zool. u. anthrop.-ethnogr. Museums zu Dresden. **10. 1902|1903.** No. 4. 31 pag. mit 2 Taf.

Nessig, Robert: Graphitreiche Zermalmungsprodukte des Lausitzer Gneisses.
Sitz.-Ber. u. Abhandl. d. naturw. Ges. Isis Dresden. 1902. 61—62.

Skeats, Ernest W.: The chemical composition of limestones from upraised coral islands, with notes on their microscopical structures.
Bull. Mus. comp. zool. Harvard College. **42**. Geol. series **6**. No. 2. Juni **1903**. 53—126 mit 10 Fig. im Text.

Tschirwinsky, P. de: Sur des globules siliceux contenus dans un grès.
Bull. soc. françaises de mineralogie. **26**. 118—120.

Winteler, F.: Die Aluminium-Industrie.
Braunschweig 1903. XI u. 108 pag. mit 41 Abbild. im Text.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Baren, J. van: Het alpine gletscherijs; zijne afzettingen en invloed op de formen van het hoog gebergte.
Tijdschrift van het koninklijke nederlandsch aardrijkskundig genootschap. Jaargang 1903. 18 pag. mit 2 Taf.

Hettner, A.: Grundbegriffe und Grundsätze der physischen Geographie.
Geogr. Zeitschr. 9. Bd. **1903**. 21—40, 121—140, 193—213.

Kjeller, R.: Bidrag till Sveriges endogena geografi. IV. Meddelanden om jordstötar i Sverige.
Geol. fören. 1903. 129—170.

Wiik, F. J.: Om en Kosmo-geologisk antiaktualistik teori och dess tillämpning på den geologiska formationsserien.
Geol. fören. 1903. 171—188.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Ampferer, O.: Die neueste Erforschung des Sonnwendgebirges im Unterinnthal. (Referat.)
Verh. geol. Reichsanst. 1903. 41—51.

Beck, H.: Geologische Mittheilungen aus den kleinen Karpathen.
Verh. geol. Reichsanst. **1903**. 51—59.

Davis, W. M.: An excursion to the plateau province of Utah and Arizona.
Bull. Mus. comp. zool. Harvard College. **42**. (Geol. Series. **6**, No. 1.) **1903**. 48 pag. mit 7 Taf.

Diller, J. S.: Klamath Mountain Section, California.
Amer. Journ. **1903**. Mai. 342—363.

Haag: Neue Forschungen in der Thalgeschichte des Neckars und der Donau.
Neues Korrespondenzblatt. 1902. Heft 2. 374—377.

Henkel, L.: Beitrag zur Kenntniss des Muschelkalkes in der Naumburger Gegend.
Jahrb. preuss. geol. Landesanst. f. 1901. XXII. 408—437. Berlin 1902 (1903).

Jahn, J. J.: Ueber die Etage H im mittelböhmischen Devon.
Verh. geol. Reichsanst. 1903. 72—79.

Piolti, Giuseppe: I basalti dell'Isola del Principe Rodolfo.
Osservazioni scientifiche eseguite durante la spedizione polare di S. A. R. Luigi Amadeo di Savoia, Duca degli Abruzzi 1899 bis 1900. Mailand **1903**. 11 pag.

Schoop, H.: Beitrag zur Kenntniss der diluvialen Flussschotter im westlichen Rheinhessen. 10 pag. 1 K. **1903**. 4⁰.

Ussing, N. V.: Om Jyllands hedes letter og teorierne for deres dannelse.
Oversigt over kgl. danske Videnskab. Selskabs Forhandlinger 1903. No. 2 mit franz. Resumé: La grande moraine terminale dite baltique en Jutland. 99—164 mit 1 K. u. 5 Abbild. im Text.

Verrill, Addison E.: The Bermuda Islands.
Transact. Conn. Acad. Arts and Sciences. **11**. part. II. 1901—1902. 413—953 mit 39 Taf.

Wolff, W.: Zur Kritik der Interglacial-Hypothese.
Naturw. Wochenschr. N. F. II. Bd. Sep.-Abdr. 14 pag. **1903**.

Zelizko, J. V.: Ueber das neue Vorkommen einer untersilurischen Fauna bei Lhotka (Mittelböhmen).
Verh. geol. Reichsanst. **1903**. 61—65.

Palaeontologie.

Bassler, Ray S.: The structural features of the Bryozoan genus *Homotrypa*, with description of species from the Cincinnati Group.
Proc. U. St. Nation. Museum. XXVI. 565—591. Taf. XX—XXV. 1903.

Eastman, C. R.: Carboniferous fishes from the central western states.
Bull. Mus. comp. zool. Harvard College. **39**. No. 7. 163—226 mit 5 Taf. u. 17 Fig. im Text.

Eastman, C. R.: Sharks teeth and cetacean bones from the Red Clay of the tropical pacific.
Mem. of the Mus. of comp. zool. at Harvard College. **26**. No. 4 1903. 179—189 mit 3 Taf.

Eastman, C. R.: Some carboniferous cestraciont and acanthodian sharks.
Bull. Mus. compar. Zool., Harvard College. **39**. No. 3. **1902**. 55—92 mit 7 Taf. u. 11 Fig. im Text.

Hörnes, R.: Zur Ontogenie und Phylogenie der *Cephalopoden*. I. Die Anfangskammer der *Nautiloidea* und die angebliche Anheftung derselben bei *Orthoceras*.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 1903. **53**. 1—32.

Potonié, H.: Zur Physiologie und Morphologie der fossilen Farn-Aphlebien.
Ber. deutsch. bot. Ges. **1903**. XXI. 152—165. Taf. VIII.

Wortman, J. L.: Studies of Eocene Mammalia in the Marsh Collection, Peabody Museum.
Amer. Journ. **1903**. Mai. 399—414.

Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Ueber die Sculptur des Productus Abichi Waagen.

Von **Fritz Noetling** in Calcutta.

Mit 3 Abbildungen.

In seiner Monographie der Fauna des Productuskalkes hat WAAGEN der Beschreibung des Genus *Productus*, von welchem er 20 Arten aufführt, einen grossen Raum gewidmet und man sollte meinen, dass eine so ausführliche Beschreibung thatsächlich alles erschöpft habe, was sich über die einzelnen Arten sagen lässt. Allein dem ist nicht so und ein einzelner Fund wirft oft ein neues Licht auf Arten, deren Charakter man ganz sicher festgestellt wähnte.

Eine der häufigsten Arten des oberen mittleren Productuskalkes (Zone des *Xenodiscus carbonarius*) und des ganzen oberen Productuskalkes ist *Productus Abichi* WAAGEN[1], der durch seine charakteristische Skulptur eine der am leichtest kenntlichen Arten ist. WAAGEN beschreibt dieselbe folgendermassen: »On the greater part of the valve (i. e. ventral) it consists of rather strong elongated tubercles which are mostly arranged in a regular quincunx and bear at their anterior extremity a rather long thin spine which is but little elevated over the surface of the valve and directed forward. On the wings and towards the lateral and frontal margins the tubercles become much smaller, much more closely packed together

---

[1] Ich will an dieser Stelle nicht die specifische Selbständigkeit dieser Art discutiren, namentlich nicht untersuchen, ob *P. serialis* WAAGEN und *P. cylindricus* WAAGEN neben dieser Art als selbstständige Formen aufgefasst werden können. Ich will auch weiter nicht die Beziehungen zwischen *P. Humboldti* ORB. und *P. Abichi* WAAG. untersuchen. WAAGEN nennt allerdings den *P. Humboldti* aus der Saltrange, aber man könnte diese Bestimmung in Zweifel ziehen und entweder der Ansicht sein, dass alles, was in der Saltrange vorkommt, als *P. Humboldti* zu bezeichnen ist, oder aber dass die Saltrangeformen eine specifisch wohl unterscheidbare Art sind, der dann der Name *P. Abichi* WAAG. zukommt.

and are no longer elongated but forming roundish pustules. These bear erect spines on the top and are arranged in concentric striae of growth«. Und weiter unten wird die Skulptur der Dorsalklappe folgendermassen beschrieben: »The sculpture of this valve is very characteristic, it consists of a great number of low rounded little pits, which are arranged very regularly in quincunx, and between these pits an equal number of very fine erect spines are placed.« (Productus limestone fossils pag. 608.)



Fig. 1.

Wenn ich Waagen recht verstehe, so meint er, dass die Dorsalklappe mit ziemlich kräftigen, längsgezogenen aber kurzen Tuberkeln bedeckt ist, und dass diese Tuberkel ziemlich lange und dünne Stacheln tragen, welche sich wenig über die Oberfläche der Schale erheben und nach vorwärts gerichtet sind. Schwerer verständlich ist, was Waagen unter den »low rounded pits« der Dorsalklappe meint, die diese im Gegensatz zur ventralen charakterisiren sollen. Fast jedes Exemplar, das man untersucht, zeigt auch auf der Ventralklappe die gleichen low rounded pits, welche einfach durch Abreibung der Tuberkel entstehen.

Gewöhnlich sind die Exemplare von *P. Abichi* lose herausgewittert, und dann zeigen sie das in Fig. 1 abgebildete Aeussere, d. h. die Schale ist mit zahlreichen, ziemlich weit stehenden Tuberkeln bedeckt, die im Allgemeinen in der Richtung vom Wirbel zum Stirnrande verlängert sind. Untersucht man diese Tuberkel genauer, so sieht man, dass das vordere Ende, das vielfach namentlich an den Seiten leicht erhöht ist, ein kleines Loch zeigt. Ja noch mehr, wenn man eine grössere Anzahl von Exemplaren untersucht, so wird man sicherlich das eine oder das andere finden, bei dem man deutlich die Reste von dünnen Stacheln, welche radial abstehend, diesen Tuberkeln aufsitzen gewahren. (Fig. 2.)



Fig. 2.

Solche Beobachtungen sind schon ein Fingerzeig dafür, dass die Skulptur von *P. Abichi* eine andere war als das Durchschnittsmaterial voraussetzen lässt. Das in Fig. 3 abgebildete Stück giebt hierüber nun völligen Aufschluss. Wir sehen, dass die Ventralklappe wie mit einer Strahlenkrone von dünnen Stacheln umgeben ist, die eine Länge von 12 mm und mehr erreichen. Diese Stacheln sind cylindrisch, glatt, sehr dünn und repräsentiren also die Verlängerung der Tuberkel in radialer Richtung zur Schaloberfläche. Bei

genügender Vergrösserung lässt sich erkennen, dass die Stacheln von einem sehr feinen centralen Längskanal perforirt sind.

Da die Dorsalklappe sich in nichts in ihrer Skulptur von der Ventralklappe unterscheidet (ich habe oben dargelegt, dass die sog. »low rounded pits« WAAGEN's nur eine zufällige Erscheinung sind), so müssen wir annehmen, dass bei *Productus Abichi* beide Klappen mit radial abstehenden dünnen Stacheln dicht bedeckt waren und dass diese Stacheln eine erhebliche Länge besassen, die wahrscheinlich der Schalenhöhe nahezu gleichkam. Dadurch gewinnt *Productus Abichi* ein Aeusseres, dass ihn erheblich von dem Aussehen eines



Fig. 3.

normalen *Productus* entfernt, und ihn viel näher zu *Strophalosia* bringt. MÖLLER's Identificirung von *P. Abichi* mit *Strophalosia horrescens* MR. ist somit durchaus nicht so ungerechtfertigt wie WAAGEN meint, denn das hier beschriebene Stück hat den Beweis geliefert, dass wenigstens durch seine Skulptur *P. Abichi* dem Genus *Strophalosia* näher steht als dem Genus *Productus*. Allerdings, und das ist wichtig, fehlt jede Spur von einer Anwachsstelle, womit natürlich der Unterschied von *Strophalosia* ohne Weiteres begründet ist.

So abgeneigt ich auch im Allgemeinen einer zu grossen generischen Zersplitterung bin, so glaube ich doch, dass es in diesem Falle angebracht wäre, wenn man Arten aus dem Formenkreis des *P. Abichi* unter einem neuen generischen Namen abscheiden würde.

Bemerkungen zu der Störungszone der Finne.

Von **E Schütze.**

Stuttgart, Kgl. Naturaliencabinet, Juli 1903.

In diesem Jahre ist eine Programmarbeit von L. HENKEL, Beiträge zur Geologie des nordöstlichen Thüringens (Beilage zum Jahresbericht der K. Landesschule Pforta; 1903) erschienen. In dem zweiten Theile der Abhandlung, »Zur Kenntniss der Störungszone der Finne« betitelt, nimmt der Verfasser auch Bezug auf meine Arbeit »Tektonische Störungen der triadischen Schichten bei Eckartsberga, Sulza und Camburg« (Jahrbuch der Königl Preuss. geologischen Landesanstalt für 1898, S. 65—98). Da Herr HENKEL in einigen Punkten anderer Ansicht ist als ich, so halte ich es für nothwendig bezüglich dieser Stellen meine Meinung zu äussern.

In dem Profil des Fahrweges (Kare) bei Eckartsberga hat Herr HENKEL die Schichtenreihe von den Oolithbänken bis zu den Myophorienschichten constatirt. Ich hielt die beiden festen Bänke seiner Zeit für die Schaumkalkbänke und den Wellenkalk für oberen Wellenkalk. Ich gebe zu, dass hier möglicherweise meinerseits eine Verwechselung vorliegen kann, da die Oolithbänke in jener Gegend dieselbe oolithische (schaumige) Structur zeigen wie die Schaumkalkbänke und da leitende Fossilien zur Bestimmung des genauen Horizontes nicht aufgefunden wurden. Diese Berichtigung bedingt wohl den Fortfall der einen kurzen Verwerfung, hat aber auf die weitere Tektonik keinen Einfluss.

Der nächste Punkt, den ich hier berühren möchte, ist die Sonnenkuppe bei Sulza. Herr HENKEL meint, ich habe am Südostabhang der Sonnenkuppe an Stelle von Wellenkalk Trochitenkalk, und Ceratitenschichten an Stelle von mittlerem Muschelkalk kartirt, den aufgeschlossenen Trochitenkalk als fehlend angegeben und darauf hin eine Grabenversenkung construirt. Erstlich ist der gut aufgeschlossene Trochitenkalk sehr wohl und richtig in meiner Karte eingezeichnet, es ist sogar der Steinbruch der Saline mit der Signatur »Stbr.« ganz deutlich angegeben. Von dem Fehlen des Trochitenkalkes und einer darauf basirten Grabenversenkung an der Sonnenkuppe, wie Herr HENKEL angiebt, habe ich in meiner Arbeit nichts erwähnt, also dürfte diese Bemerkung des Herrn HENKEL nicht zutreffen. Wohl ist zwischen Sonnenkuppe und dem Aeptischen Berg aus den von mir in meiner Arbeit auseinandergesetzten Gründen eine Grabenversenkung angenommen und wahrscheinlich gemacht. Herr HENKEL vermutet in den Weinbergen anstehenden Wellenkalk. Die Orbicularisplatten stehen in den Weinbergen noch an, da ich aber diese bei der Kartirung aus praktischen Gründen zum mittleren Muschelkalk gezogen habe, wie in meiner Arbeit S. 73 angegeben

ist, so dürfte gegen die Kartirung von mittlerem Muschelkalk in den Weinbergen nichts einzuwenden sein. Tiefere Schichten als Orbicularis-Schichten konnte ich hier nicht constatiren. Die Ceratitenschichten sind vielleicht auf meiner Karte ein wenig zu tief hinunter gezeichnet östlich der mittleren Sonnenkuppen-Verwerfung.

Weiter sagt Herr HENKEL, ich hätte am rechten Ufer des Lissbaches den Wellenkalk, der mit 40° SW. fällt, horizontal liegend eingezeichnet. Es können also nur die Schichten an der Tamsel von Herrn HENKEL gemeint sein. Verfolgt man aber in meiner Karte die Schaumkalkbank oder die Grenze zwischen mittlerem Muschelkalk und dem Trochitenkalk, so sieht man, dass diese Linien die Höhencurven schneiden und dass infolgedessen die Schichten nicht horizontal sind.

Was nun die Bemerkung des Herrn HENKEL über den Eisenbahneinschnitt bei Sulza anbetrifft, so bin ich Herrn HENKEL dafür dankbar, dass er mich darauf aufmerksam macht, dass in meiner Karte an Stelle von Wellenkalk mittlerer Muschelkalk eingezeichnet ist. Es liegt hier ein Fehler bei der Umzeichnung meiner Aufnahmen vor, denn mein Aufnahmeblatt enthält hier ganz richtig Wellenkalk, Ich möchte daher bei dieser Gelegenheit diesen Druckfehler berichtigen. Aber an der Tektonik des Gebietes, speciell dieses Punktes, ändert die falsche Einzeichnung nichts, die angegebene Verwerfung ist trotzdem vorhanden und im Eisenbahneinschnitt aufgeschlossen.

Die Ansicht des Herrn HENKEL, dass das Ilmthal bei Sulza eine Mulde ohne Verwerfung darstellt (vergl. Profil 5 in der Abhandlung des Herrn HENKEL), kann ich durchaus nicht theilen. Meine Gründe, die für ein Dislocationsthal sprechen, habe ich in meiner Arbeit genügend auseinandergesetzt, und sehe davon ab, dieselben hier zu wiederholen.

Ebenso spielen nach meiner Meinung in der Fortsetzung der Störung von Sulza nach Camburg Verwerfungen doch noch eine bedeutende Rolle und die Lagerungsverhältnisse sind nicht so ganz einfach, wie Herr HENKEL meint, wenn er sagt: »Ihre Fortsetzung (nämlich der Störungszone) in der Richtung auf Camburg zu stellt sich im wesentlichen nur noch als eine Sattellinie dar, an der Verwerfungen nur noch eine untergeordnete Rolle spielen.« Da ich auch dieses in meiner Arbeit schon ausführlich beschrieben habe, kann ich von weiteren Bemerkungen darüber hier Abstand nehmen.

Ebenso habe ich in der Arbeit meine Gründe dargelegt, warum ich das Saalethal bei Camburg, das Herr HENKEL für ein gewöhnliches Erosionsthal ansieht, für ein Verwerfungsthal halte.

Hierdurch glaube ich genügend bewiesen zu haben, dass ich an meiner Auffassung, die ich während der zweijährigen Kartirung der Gegend über jene Störungszone gewonnen habe, festhalten muss. Einige Kleinigkeiten hätten sich wohl bei einer genaueren

topographischen Grundlage[1] als die, die mir zu Gebote stand, besser darstellen lassen, aber dieses ändert an der ganzen Auffassung der Störungszone nichts.

Wenn ich nun noch zum Schluss auf die formelle Seite der Abhandlung des Herrn Henkel hinweisen darf, so glaube ich am besten zu thun, wenn ich es meinen Fachgenossen überlasse, sich ein Urtheil über die Ausdrucksweise, mit der Herr Henkel meine Arbeit kritisirt, zu bilden.

Ueber Zwillingsbildung.

Von **A. Johnsen** in Königsberg in Pr.

Als regelmässig ist eine Verwachsung zweier Krystalle stets dann und nur dann zu bezeichnen, wenn dieselbe Verwachsungsart in mehreren Fällen constatirt, mithin eine Regel erkannt ist.

Es hat sich gezeigt, dass bei den regelmässigen Verwachsungen zweier gleicher Krystalle, sogen. Zwillingen, die beiden Individuen stets mindestens eine Richtung gemeinsam haben und zwar derart, dass sie sich aus zwei parallel gestellten Individuen durch Hemitropie darstellen lassen.

Sadebeck hat daraufhin jede Zwillingsregel durch Angabe der betr. Drehungsaxe (Zwillingsaxe) oder der hierzu normalen Ebene (Zwillingsebene) fixirt.

Verwachsungen enantiomorpher Krystalle gehören nicht den Zwillingsbildungen zu, da es sich um zwei physikalisch verschiedene Körper handelt; sie lassen sich erfahrungsgemäss durch eine Spiegelung[2] irgend eines der beiderlei Individuen darstellen.

Die von Pope[3] nicht eindeutig beschriebene Verwachsung zweier $NaClO_3$-Würfel ist nur in einem einzigen Fall festgestellt, darf also schon deshalb nicht als Ausnahme des Hemitropie-Gesetzes angeführt werden.

---

[1] Die Messtischblätter jener Gegend wurden 1853 und 1854 aufgenommen; es lässt sich daher denken, wie wenig Anhaltspunkte man noch im Gelände hat bei der Eintragung der geologischen Verhältnisse. Die wichtigsten Veränderungen habe ich damals auf meiner Karte nachgetragen; aber nicht nur die Wege etc. stimmten grösstentheils nicht mehr, sondern auch die Höhenkurven liessen viel zu wünschen übrig. Auf die Correctur der Höhencurven habe ich mich nicht einlassen können.

[2] An optisch isomeren Kohlenstoffverbindungen scheinen derartige Verwachsungen nicht constatirt zu sein; vielleicht lassen sie sich an Pseudo-Racemkörpern auffinden, während man sich manche echten Racemkörper als analoge Verwachsungen der enantimorphen Molekeln vorstellen kann.

[3] Zeitschr. f. Kryst. 31. 1899. 15.

In wenig Fällen ist weder die Zwillingsaxe noch die Zwillingsebene rational (z. B. Glimmerzwillinge), meist ist entweder nur letztere oder nur erstere rational (TSCHERMAK's Zwillinge erster resp. zweiter Art), in drei Fällen gehört zu einer rationalen Drehungsaxe stets auch eine rationale Zwillingsebene — und umgekehrt.

1. bei manchen Ergänzungszwillingen meroëdrischer Körper (z. B. Kieselzinkerz).
2. bei allen Zwillingen regulärer Substanzen (z. B. Spinell).
3. bei allen Zwillingen tetragonaler oder hexagonaler Krystalle nach einer $\perp \dot{c}$ gelegenen Axe (? Beispiel).

Nun lassen sich Zwillinge nach rationaler Ebene mit irrationaler Axe gleichzeitig als solche nach rationaler Axe mit irrationaler Ebene — und umgekehrt — stets dann (und nur dann) deuten, wenn eine zur Zwillingsaxe normale geradzählige Symmetrieaxe existirt. Die beiden letzteren Axen bestimmen durch ihre gemeinsame Normale die Zwillingsaxe der zweiten Deutung.

So lassen sich die gewöhnlich auf die Normale von {100} als Drehungsaxe (Zwillingsaxe) zurückgeführten Zwillinge von Augit, Hornblende, Gyps, Epidot, Orthoklas, Rohrzucker u. a. auch auf [001] als Drehungsaxe zurückführen.

Es erhebt sich die Frage: Zerfallen — jener zweifachen Deutung entsprechend — die eben genannten Zwillinge nach ihrem physikalischen Charakter in zwei verschiedene Gruppen?

Es wird dies durch mehrere Thatsachen wahrscheinlich gemacht und zugleich ein Kriterium gegeben. Man findet nämlich, dass bei denjenigen Zwillingen, die nur mittels einer rationalen Drehungsaxe mit irrationaler Ebene (Periklin und $BaCdCl_4 . 4H_2O$ nach [010], Titanit nach [110], $FeCl_3 . 2NH_4Cl . H_2O$ nach [111]) dargestellt werden können, die Zusammensetzung längs einer oder mehreren rationalen oder irrationalen Ebenen aus der Zone der Zwillingsaxe erfolgt bei denjenigen Zwillingen, die nur mittels einer irrationalen Axe mit rationaler Ebene erzeugt werden können (Plagioklas und $BaCdCl_4 . 4H_2O$ nach {010}, Augit nach {$\bar{1}$22}, Staurolith nach {232}), die rationale Zwillingsebene Zusammensetzungsfläche ist.

Ueberträgt man diese Erfahrungen auf jene zweifelhaften Fälle, so ergiebt sich für Augit, Hornblende, Gyps, Epidot aus der Zusammensetzungsfläche {100} als Zwillingsaxe die irrationale Normale dieser Fläche, für Orthoklas (Verwachsung wesentlich nach {010}) und Rohrzucker[1] [001] als rationale Zwillingsaxe.

Für Orthoklas liesse sich ein zweites Kriterium schaffen durch Messungen an entsprechend verzwillingten Plagioklasen, da hier die Drehung um [001] resp. um die Normale von {100} geometrisch

[1] Dass hier jedenfalls nicht {100} die Zusammensetzungsfläche ist, geht ziemlich sicher aus WOLFF's (Journ. f. prakt. Chem. **28.** 1843. 135) Beobachtung hervor, dass die Krystalle immer mit den linken Seiten verwachsen sind.

verschiedene Effekte hat, jedoch müssten — wie leicht ersichtlich — die Untersuchungsobjekte frei von Albitlamellen sein.

Noch eine weitere Thatsache legt eine Scheidung obiger Zwillinge in zwei Gruppen nahe, ohne jedoch ein Kriterium zu geben.

Schon lange waren am monoklinen Skolezit Zwillinge bekannt, die man nach Art der Gypszwillinge als solche nach {100} deutete, als RINNE[1] mittels künstlicher Aetzfiguren die monoklin-hemiedrische Symmetrie erwies. RINNE hat auch Aetzfiguren auf {010} von Zwillingen beschrieben und letztere der bisherigen Angabe entsprechend als solche nach {$\bar{1}$00} bezeichnet. Es sind aber jene Aetzfiguren, die man ziemlich leicht mit kalter verdünnter H Cl auf {010} rechts und links von der Zwillingsnaht erhält, symmetrisch zu einander nach {100}, nicht nach der zu [001] normalen Ebene, wie auch RINNE's Abbildungen zeigen.

Daraus ergiebt sich [001] als Drehungsaxe, also die dazu normale irrationale Ebene, nicht {$\bar{1}$00}, als Zwillingsebene.

Die Zusammensetzungsfläche liegt nach meinen Beobachtungen an ⊥ $\dot{c}$ geschnittenen Platten Berufjorder Krystalle recht genau || {100}, gehört also auch hier der Zone der Zwillingsaxe an.

So wie am Skolezit müssen sich naturgemäss bei allen monoklin-hemiedrischen[2] Körpern jene zwei Zwillingsregeln unterscheiden lassen und es liegt die Vermuthung nahe, dass der hier geometrisch evidente Unterschied seinen physikalischen Ursachen nach auch an monoklin-holoedrischen und -hemimorphen Krystallen vorhanden ist, da doch die zwei bezüglichen Drehungsaxen hier ebenso ungleichartig sind wie dort.

Schliesslich mag noch ein Umstand angeführt werden.

Die Thatsachen, dass die bisher bekannten Zwillinge gerade so wie die Effecte »einfacher Schiebungen« durch Hemitropie dargestellt werden können, dass ferner viele Zwillinge mit ebener Zusammensetzungsfläche wie Gyps-, Plagioklas-Zwillinge u. a. als Schiebungseffecte aufgefasst, die Zusammensetzungsfläche als Gleitfläche und eine sehr einfache zweite Kreisschnittsebene erhalten, dass weiter manche Substanzen zweierlei Zwillinge bilden, derart, dass diese reciproken Schiebungen analog sind (Cerussit nach {110} und {130}, Albit nach {010} und [010]), dass ferner an den meisten Substanzen, welche einfache Schiebungen eingehen, entsprechende primäre Zwillingsbildung beobachtet[3] ist, dass schliesslich die durch Schiebung entstandenen Zwillinge im allgemeinsten Fall die Zusammensetzungsfläche (= Gleitfläche) entweder irrational und parallel der Drehungsaxe (= rationale Schiebungsrichtung) oder rational und

---

[1] N. Jahrb. 1894. II. 51.

[2] An $K_2 S_4 O_6$, $Cs_2 Hg_3 J_8$, Paratoluidoisobuttersäureaethylester und Klinoedrit scheint Zwillingsbildung leider nicht beobachtet zu sein.

[3] Kalkspath, Rutil, Aragonit, $Ba Br_2 . 2 H_2 O$, $Ba Cd Cl_4 . 4 H_2 O$, vergl. MÜGGE N. J. 1889. I. 130, VI. Blge. Bd. 1889. 274, Centralblatt 1902. No. 2. 72.

normal zur irrationalen Drehungsaxe haben, analog den erwähnten Verhältnissen sogen. primärer Zwillinge — alle diese Thatsachen ergeben, dass Gyps-, Hornblende-Zwillinge u. a. einem Specialfall von Schiebungen mit im allgemeinen irrationaler Schiebungsrichtung ähnlich sehen, dagegen Orthoklas (Zusammensetzungsfläche wesentlich die Schiebungsebene) Skolezit und Rohrzucker einen solchen von Schiebungen nach im allgemeinen irrationaler Gleitfläche.

Solche eigenthümliche Beziehungen sind zuerst von MÜGGE gelegentlich seiner grundlegenden Untersuchungen über einfache Schiebungen[1] erkannt worden.

Kettenbruchähnliche Entwickelungen zur Beurtheilung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens bestimmter Flächenkombinationen an Krystallen.

Von **Ernst Sommerfeldt** in Tübingen.

Mit 4 Textfiguren.

Einleitung.

Die verschiedenen Formen des Grundgesetzes der geometrischen Krystallographie sind zwar in Bezug auf die Beurtheilung der Lage der Flächen innerhalb eines Krystallkomplexes vollkommen gleichwertig miteinander, nicht aber in Bezug auf die Beurtheilung der Wahrscheinlichkeit und Häufigkeit des thatsächlichen Auftretens derselben. Z. B. können Flächen, die sich mittels ziemlich hoher Indices aus vier Fundamentalflächen ableiten, mit diesen unter Umständen dennoch in relativ einfachen Zonenverbänden liegen; je nachdem man das Gesetz der einfachen rationalen Indices oder das der einfachen Zonen bevorzugt, kann man zu verschiedenen Anschauungen über die Enge des Zusammenhanges derartiger Flächen mit den Fundamentalflächen gelangen. Mehrere Vorschläge[2] sind bereits gemacht, um für die Innigkeit des Connexes der einzelnen Flächen präcise Formulierungen zu gewinnen, und zwar werden, um bei complicirt ableitbaren Flächen ein Mass für die »Complikation« zu erlangen, weniger complicirte Flächen zwischen diese und die Fundamentalflächen geschaltet; die Anzahl der nothwendigen Schritte,

---

[1] Vergl. besonders N. J. 1888. I. 131, VI. Beil. Bd. 1889. 274, 1889. II. 98.

[2] Vgl. O. GOLDSCHMIDT: Ueber Entwickelung der Krystallformen. Zeitschr. f. Kryst., **28**, 1—35, 414—451, 1897; und andere Publikation desselben Autors. Ferner E. VON FEDOROW: Beiträge zur zonalen Krystallographie. V. Complicationsgesetze und richtige Aufstellung der Krystalle. Zeitschr. f. Kryst., **35**, 25—74. C. VIOLA: Ueber Ausbildung und Symmetrie der Krystalle. Zeitschr. f. Kryst., **35**, 235 ff.

um durch derartige Einschaltungen nach einem methodischen Verfahren von den Fundamentalflächen zu den zu bestimmenden zu gelangen, erlaubt die »Complikation« der letzteren abzuschätzen.

Aber in der Art dieses Ueberganges steckte bisher noch eine Willkür, denn solange nicht bewiesen ist, dass derselbe auf dem kürzesten Wege von den Ausgangs- zu den Endflächen überführt, ist die Beurteilung der Complikation illusorisch, selbst äusserst einfache Flächen können als sehr complicirt erscheinen, wenn die Uebergangsmethode, also die Einschaltungsart unzweckmässig ist.

Nun dient das Kettenbruchverfahren bekanntlich dazu, um zwischen grobe Näherungswerthe und die präcisen Werthe von Grössen in möglichst zweckmässiger Weise Zwischenwerthe einzuschalten, es soll im folgenden gezeigt werden, dass dieses Verfahren, sobald es geometrisch interpretirt wird, in engstem Zusammenhang mit dem Grundgesetze der geometrischen Krystallographie steht und die rationellste Methode zu einem successiven Uebergang von den einfachsten Flächen eines Krystallflächencomplexes zu beliebig complicirten (resp. umgekehrt) liefert.

Bisher scheint — abgesehen von der selbstverständlichen Anwendung zur Bestimmung von Näherungswerthen für empirisch gefundene Zahlen — in der geometrischen Krystallographie das Rechnen mit Kettenbrüchen lediglich dazu vorgeschlagen worden zu sein, um die Gesammtheit der Flächen einer Zone zu ermitteln, wenn die Indices der Zone bekannt sind (vgl. Liebisch, geometr. Kryst., p. 28, Leipzig 1881).

I. Die Indices einfacher Zonen aufgefasst als Näherungswerthe für die Indices complicirterer Zonen.

Die folgenden Betrachtungen sind zwar vollkommen dualistisch, der Einfachheit der Ausdrucksweise wegen möge jedoch jetzt nur der Krystallkantencomplex, erst später (pag. 547) der Krystallflächencomplex in Betracht gezogen werden.

Vom Coordinatennullpunkt O aus denken wir uns auf den positiven Hälften der Axen eines (asymmetrischen) Krystalles die mit einem willkürlichen Proportionalitätsfaktor behafteten Axeneinheiten $\mathfrak{a}$, $\mathfrak{b}$, $\mathfrak{c}$ aufgetragen, die wir als die Componenten eines auf der Einheitskante befindlichen Vektors $\mathfrak{e}$ auffassen können (vergl. Fig. 1).

Indem wir von O aus sämmtliche ganzzahlige Vielfache von $\mathfrak{a}$, $\mathfrak{b}$ $\mathfrak{c}$ auf den zugehörigen Axen auftragen und zu jedem Vektor m $\mathfrak{a}$ jeden Vektor n $\mathfrak{b}$ sowie p $\mathfrak{c}$ vektoriell addiren (wo m, n, p gleich Null oder beliebigen ganzen Zahlen sind) erhalten wir in der Gesammtheit der Kantenrichtungen, welche dem Krystallcomplex angehören, Vektoren; falls wir nur die Endpunkte derselben in Betracht ziehen, ergiebt sich das zugehörige Punktgitter. Als den Repräsentanten einer durch O gehenden Krystallkante betrachten wir nun den auf ihr von O bis zu dem nächsten Gitterpunkt sich erstreckenden Vektor $\mathfrak{s}$, derselbe ergiebt sich, wenn wir unter allen

Werthen m, n, p, welche überhaupt eine in die verlangte Richtung fallende Resultante $m\mathfrak{a}+n\mathfrak{b}+p\mathfrak{c}$ liefern, diejenigen auswählen, welche r e l a t i v p r i m zu einander sind.

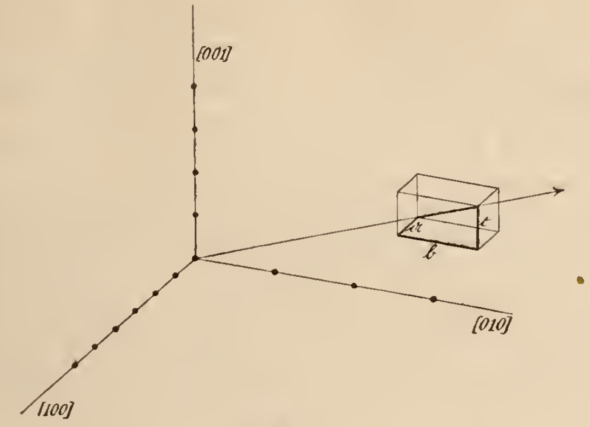


Fig. 1.

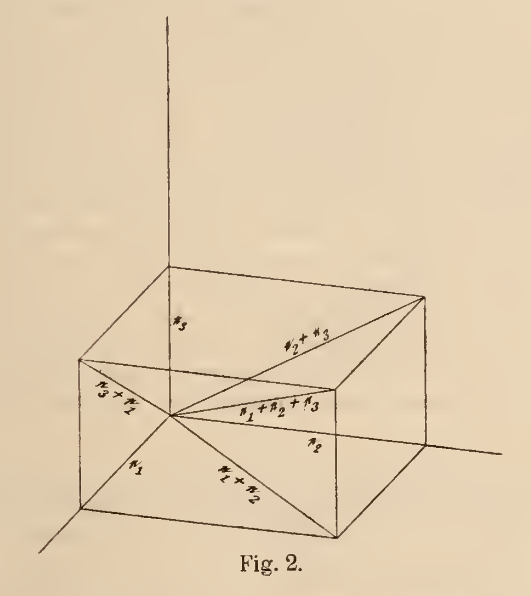


Fig. 2.

Die Indices der Zone $\mathfrak{s}$ sind diesen Grössen m, n, p gleich, deren an sich willkürlicher Proportionalitätsfaktor durch die Bedingung der Abwesenheit eines gemeinschaftlichen Theilers festgelegt ist[1],

[1] Die Abwesenheit eines den d r e i Indices gemeinschaftlichen Theilers schliesst natürlich nicht aus, dass z w e i derselben einen

Um nun Näherungswerthe für den Vektor $\mathfrak{s}$ zu gewinnen, entwickeln wir $\frac{m}{p}$ und $\frac{n}{p}$ in Kettenbrüche und zwar derart, dass der 1te, 2te, 3te, ... $i$te ... Näherungswerth von $\frac{m}{p}$ bezüglich gleichen Nenner erhält mit dem 1ten, 2ten, 3ten, ... $i$ten ... Näherungswerth von $\frac{n}{p}$. Indem wir jeden $i$ten Näherungsbruch $\frac{m_i}{p_i}$ von $\frac{m}{p}$ und $\frac{n_i}{p_i}$ von $\frac{n}{p}$ zusammenfassen und in Zähler und Nenner zerspalten, gewinnen wir »Näherungstripel« m_i, n_i, p_i; und zwar ergeben sich diese Zahlen bei dem sogleich näher zu beschreibenden Verfahren nothwendigerweise als relativ prim. Die Grössen m_i, n_i, p_i fassen wir nun als Indices einer Näherungszone von $\mathfrak{s}$ auf und bilden die vektorielle[1] Summe $m_i \mathfrak{a} + n_i \mathfrak{b} + p_i \mathfrak{c} = \mathfrak{s}_i$. Je grösser i angenommen, d. h. je später die Kettenbrüche abgebrochen werden, um so mehr convergirt sowohl die Richtung von $\mathfrak{s}_i$ als auch die Grösse dieses Vektors nach dem Werth $\mathfrak{s}$; letzterer wird exakt erreicht bei dem grössten Werth von i, d. h. bei dem demjenigen i mit welchem der Kettenbruch von selbst abbricht. Die folgenden Betrachtungen gelten ohne weiteres auch für den Fall, dass m, n, p in irrationalem Verhältniss zu einander stehen, dann brechen natürlich die zugehörigen Kettenbrüche überhaupt nicht von selbst ab, sondern es existiren unendlich viele Näherungstripel und Näherungszonen. Da dieser Fall indessen nicht für die bei der Bildung von Krystallindividuen auftretenden Kanten, sondern nur für physikalisch ausgezeichnete Richtungen (z. B. optische Axen u. a.) in Betracht kommt, soll derselbe hier nicht weiter erwähnt werden. Im Folgenden mögen m, n, p sämtlich als positiv und $m > n > p$ angenommen werden; diese Bedingungen beeinträchtigen die Allgemeinheit nicht, da aus dem Folgenden hervorgehen wird, dass in den diesen Bedingungen sich nicht fügenden Bereichen die Kettenbruchentwickelungen nur durch Vorzeichenänderung oder Permutation der m_i, n_i, p_i sich unterscheiden können von den hier direkt behandelten.

Um die Kettenbruchentwickelung von der verlangten Form zu erhalten, setzen wir nacheinander folgende Gleichungspaare an:

Theiler gemeinsam haben; z. B. ist 15, 6, 2 ein Zahlentripel, das als relativ prim zu bezeichnen wäre.

[1] Vektoren sind in dieser Abhandlung durch deutsche Buchstaben; vektorielle Summationen, die also gemäss der Parallelogrammconstruktion für die Resultierende mehrerer Kräfte erfolgen, durch das einfache Summenzeichen charakterisirt. (Fig. 2 wird diese Schreibweise verdeutlichen.)

1. Paar.	2. Paar.	3. Paar.

$$\varphi = \frac{m}{p} = a_0 + \frac{\chi_1}{\varphi_1}, \quad \varphi_1 = a_1 + \frac{\chi_2}{\varphi_2}, \quad \varphi_2 = a_2 + \frac{\chi_3}{\varphi_3} \text{ u. s. w.}$$

$$\chi = \frac{n}{p} = b_0 + \frac{1}{\varphi_1}, \quad \chi_1 = b_1 + \frac{1}{\varphi_2}, \quad \chi_2 = b_2 + \frac{1}{\varphi_3} \text{ u. s. w.}$$

und zwar bedeuten hier $a_0, a_1, a_2 \ldots$ die nächst kleineren ganzen Zahlen im Vergleich zu den Brüchen $\varphi, \varphi_1, \varphi_2, \ldots$; analog $b_0, b_1, b_2, \ldots$ die nächst kleineren ganzen Zahlen im Vergleich zu den Brüchen $\chi, \chi_1, \chi_2, \ldots$. In der Zahlenreihe der φ_i und ebenso der χ_i sind vor der Aufstellung obiger Gleichungspaare zwar nur die Anfangsglieder φ und χ bekannt, es liefert aber allgemein das $i-1$te Gleichungspaar sowohl φ_i (als den — nicht nothwendig ganzzahligen Nenner des bei der Absonderung von b_{i-1} bleibenden Restes, falls dem Zähler der Wert 1 verliehen wird) als auch χ_i (als den nicht nothwendig ganzzahligen Zähler des bei der Absonderung von a_{i-1} bleibenden Restes, falls dem Nenner der Wert φ_i verliehen wird).

Kettenbruchähnliche Terme ergeben sich aus diesen Gleichungen sofort, wenn die Grössen φ_i und χ_i $(i > 0)$ successive eliminirt werden, alsdann folgt nämlich:

$$\varphi = a_0 + \cfrac{b_1 + \cfrac{1}{a_2 + \cfrac{b_3 + \ldots}{a_3 + \ldots}}}{a_1 + \cfrac{b_2 + \cfrac{1}{a_3 + \ldots}}{a_2 + \cfrac{b_3 + \ldots}{a_3 + \ldots}}}$$

$$\chi = b_0 + \cfrac{1}{a_1 + \cfrac{b_2 + \cfrac{1}{a_3 + \ldots}}{a_2 + \cfrac{b_3 + \ldots}{a_3 + \ldots}}}$$

Die Grössen a_i, b_i bezeichnen wir in Analogie mit gewöhnlichen Kettenbrüchen als »Theilnenner«. Man erhält Näherungswerthe Φ_i und X_i für φ resp. χ, wenn man alle diejenigen Grössen a_k und b_k vernachlässigt, deren Index k grösser als i ist, d. h. wenn man in obigen Formeln alles das, was hinter derjenigen Vertkalen steht, welche die Grössen a_i und b_i verbindet, vernachlässigt; werden die Kettenbrüche in gewöhnliche Brüche verwandelt, so nehmen die Näherungswerthe die Form an:

$$\Phi_i = \frac{m_i}{p_i} \text{ und } X_i = \frac{n_i}{p_i}$$

Wo m, n, p ganze Zahlen bedeuten, die relativ prim sind. Vom rein analytischen Standpunkt aus ist die Theorie derartiger mehrfacher

Kettenbrüche bereits von verschiedenen Forschern untersucht worden[1].

Als Beispiel fragen wir, welche von den einfacheren Zonen derjenigen mit den Indices 121:72:61 besonders nahe kommen. Unsere Kettenbrüche lauten in diesem Fall

$$\chi = 1 + \cfrac{1}{5 + \cfrac{1 + \frac{1}{5}}{2 + \frac{1}{5}}}$$

$$\varphi = 1 + \cfrac{5 + \cfrac{1}{2 + \frac{1}{5}}}{5 + \cfrac{1 + \frac{1}{5}}{2 + \frac{1}{5}}}$$

und die zugehörigen Gleichungspaare:

$$\varphi = \frac{121}{61} = 1 + \frac{60:11}{61:11},\ \varphi_1 = \frac{61}{11} = 5 + \frac{6:5}{11:5},\ \varphi_2 = \frac{11}{5} = 2 + {}^1|_5$$

$$\chi = \frac{72}{61} = 1 + \frac{1}{61:11},\ \chi_1 = \frac{60}{11} = 5 + \frac{1}{11:5},\ \chi_2 = \frac{6}{5} = 1 + {}^1|_5$$

Demnach ergeben sich folgende Näherungswerthe $\left(\frac{m}{p}\right)_i$ und $\left(\frac{n}{p}\right)_i$ für die gesuchte Zone:

$$\left(\frac{m}{p}\right)_1 = \frac{1}{1},\ \left(\frac{n}{p}\right)_1 = \frac{1}{1}$$

$$\left(\frac{m}{p}\right)_2 = 1 + \frac{5}{5} = \frac{10}{5},\ \left(\frac{n}{p}\right)_2 = 1 + \frac{1}{5} = \frac{6}{5}$$

$$\left(\frac{m}{p}\right)_3 = 1 + \frac{5 + {}^1|_2}{5 + {}^1|_2} = \frac{22}{11},\ \left(\frac{n}{p}\right)_3 = 1 + \frac{1}{5 + {}^1|_2} = \frac{13}{11}$$

während $\left(\frac{m}{p}\right)_4 = \frac{m}{p} = \frac{121}{61},\ \left(\frac{n}{p}\right)_4 = \frac{n}{p} = \frac{72}{61}$ wird.

---

[1] C. G. J. Jacobi: Allgemeine Theorie der kettenbruchähnlichen Algorithmen, in welchen jede Zahl aus drei vorhergehenden abgeleitet wird. (Borchardt's Journ. f. reine u. angew. Math. **69**, p. 29—64, und Ges. Werke, **6**, p. 385—426.) Ferner E. Fürstenau: Ueber Kettenbrüche höherer Ordnung. 30 pag. Wiesbaden 1874 (Programmabh. d. dort. Realgymnasiums). S. Günther: Ueber Kettenbrüche höherer Ordnung. Archiv d. Math. und Physik, **57**, 37—44, 1875. (Recension und Commentar zu Fürstenau's Abhandl.)

Es ergiebt sich also die Aufeinanderfolge der Zonen mit den Indices

1 :	1 :	1	(1. Annäherung)
10 :	6 :	5	(2. „)
22 :	13 :	11	(3. „)
121 :	72 :	61	(Endwerth)

II. Der Uebergang von niedrigeren zu höheren Näherungswerthen und die Auffassung desselben als Transformation der Axenelemente.

Eine allgemeinste Transformation der Axenelemente führt die Vektoren $\mathfrak{a}$, $\mathfrak{b}$, $\mathfrak{c}$, deren Richtung die Krystallaxen, deren Länge die Richtung der Einheitskante angiebt, über in die vektoriellen Summen

$$\begin{matrix} \lambda\ \mathfrak{a} + \mu\ \mathfrak{b} + \nu\ \mathfrak{c} \\ \lambda'\ \mathfrak{a} + \mu'\ \mathfrak{b} + \nu'\ \mathfrak{c} \\ \lambda''\ \mathfrak{a} + \mu'\ \mathfrak{b} + \nu''\ \mathfrak{c} \end{matrix} \quad *$$

wo λ, μ, ν beliebige rationelle Zahlen sind. Diese Transformation lässt sich in zwei Schritten derart ausführen, dass beim ersten Schritt sich nicht die Richtung der Krystallaxen $\mathfrak{a}$, $\mathfrak{b}$, $\mathfrak{c}$ ändert, sondern nur die Abstände der ganzzahligen Punkte auf ihnen in rationale Multipla ihrer früheren Werthe übergeführt werden; während beim zweiten Schritt umgekehrt die Richtung der Krystallaxen sich ändert, aber die Reihe der ganzzahligen Punkte in den Richtungen von $\mathfrak{a}$, $\mathfrak{b}$, $\mathfrak{c}$ (und daher auch in der Richtung einer beliebigen Rationalkante des Krystallcomplexes) keine Aenderung erfährt[1]. Der erste Schritt bewirkt — auf das zugehörige Raumgitter bezogen — keinerlei Aenderungen der Richtungen der Coordinatenaxen, wohl aber eine Vermehrung resp. Verminderung der Gitterpunkte, derselbe ist dadurch charakterisirt, dass in das Schema * für die 9 Grössen

$$\begin{matrix} \lambda & \mu & \nu \\ \lambda' & \mu' & \nu' \\ \lambda'' & \mu'' & \nu'' \end{matrix}$$

die in dem Schema

$$\begin{matrix} \lambda & 0 & 0 \\ 0 & \mu' & 0 \\ 0 & 0 & \nu'' \end{matrix}$$

an homologer Stelle stehenden speciellen Werthe einzusetzen sind; der zweite Schritt bewirkt sicher eine Aenderung der Richtung der Coordinatenaxen, aber keinerlei Aenderung in der Zahl oder Lage der Gitterpunkte, er führt also das Punktgitter in sich über und ist an die Bedingung geknüpft:

$$\begin{vmatrix} \lambda & \mu & \nu \\ \lambda' & \mu' & \nu' \\ \lambda'' & \mu'' & \nu'' \end{vmatrix} = 1$$

[1] Vergl.: E. SOMMERFELDT: Bemerkungen zur Volumtheorie von Krystallen (Centralbl. f. Min. etc. 1902, 633—637.).

Es ist sofort klar, dass unsere geometrische Deutung der zweifachen Kettenbrüche höchstens auf Beziehungen zu der letzteren Art von Transformationen der Axenelemente führen kann, in der That findet aber anderseits die letzte Gleichung ihr vollkommenes Analogon in dem Determinantensatz der Kettenbrüche. Für gewöhnliche Kettenbrüche besagt derselbe bekanntlich, dass die aus zwei aufeinander folgenden Näherungszählern und Näherungsnennern gebildete Determinante der positiven oder negativen Einheit gleich ist; auf das ternäre Gebiet übertragen lautet derselbe

$$\begin{vmatrix} m_{i+1} & m_i & m_{i-1} \\ n_{i+1} & n_i & n_{i-1} \\ p_{i+1} & p_i & p_{i-1} \end{vmatrix} = +1 \quad **$$

wo die Grössen p die gemeinsamen Näherungsnenner m und n die Näherungszähler der beiden zusammengehörigen Brüche bedeuten und der Index i auf den i-ten Näherungswerth hinweist.

Wird — wie wir stets voraussetzen werden — das von den Vektoren $\mathfrak{a}$, $\mathfrak{b}$, $\mathfrak{c}$ gebildete Parallelepiped der Raumeinheit gleichgesetzt, so besagt die Gleichung ** dass auch das durch beliebige drei aufeinder folgende Näherungsvektoren bestimmte Parallelepiped = 1 ist, folglich können wir insbesondere jeden zweifachen Kettenbruch als eine Operation auffassen, welche das ursprüngliche Elementarstreckentripel $\mathfrak{a}$, $\mathfrak{b}$, $\mathfrak{c}$ des gegebenen Punktgitters überführt in das durch den Endvektor, den letzten und vorletzten Näherungsvektor bestimmte Elementarstreckentripel des nämlichen Punktgitters. Hierbei setzt diese Operation aus sovielen einzelnen Schritten sich zusammen, als Tripel consekutiver Näherungsvektoren sich angeben lassen. Die zweifachen Kettenbrüche gestatten also, kurz gesagt, die angeführten Transformationen der Axenelemente durch eine Zahl von besonders einfachen Schritten auszuführen. Es handelt sich jetzt nur noch um die geometrische und krystallographische Bedeutung jedes einzelnen dieser Schritte.

III. Beziehungen zum Zonengesetz.

Es verweisen uns die soeben angeführten Theiloperationen auf das Zonengesetz; welches ja ebenfalls eine schrittweise Bestimmung der Gesammtheit der Elemente eines krystallographischen Complexes aus den Grundelementen ermöglicht. Ein beliebiges Element — Zone oder Ebene — P, welches zu vier anderen Zonen resp. Ebenen in der Beziehung steht, dass P entweder die Indices 110 oder 101 oder 011 erhält, falls jene vier anderen als Grundelemente (100, 010, 001, 111) gewählt werden[1], kann durch eine

[1] Wenn es überhaupt möglich ist die Fläche P durch eines der Indicestriepel 110, 101, 011 aus den vier anderen Flächen abzuleiten, so kann diese Ableitung auch durch jedes dieser drei Indicestripel erfolgen, indem man nur die Fundamentalflächen unter sich zu vertauschen braucht; dasselbe gilt natürlich auch für Kanten.

einmalige Anwendung der Regel des doppelten Zonenverbandes aus jenen vier erzeugt gedacht werden; umgekehrt können wir die einmalige Anwendung dieser Regel als erzeugende Operation auffassen und das Problem stellen den Uebergang zu einem beliebig komplicirten Element h kl derart zu vollziehen, dass diese Operation eine möglichst kleine Anzahl von Malen wiederholt wird.

Auf das Raumgitter übertragen bedeutet unsere Operation, die wir zunächst nur für die Zonen, nicht für die Flächen weiter verfolgen, den Uebergang von den Kanten des ursprünglichen Elementarparallelepipeds zu den Diagonalen der Flächen oder »Querlinien« derselben (vgl. Fig. 2).

Diese drei Querlinien lassen sich dadurch erzeugen, dass wir zu je zweien der ursprünglichen Axenvektoren die Resultirende (gemäss der Parallelogrammconstruktion für Kräfte) construiren; unsere, die Anwendung des Zonengesetzes vermittelnden Operationen bedeuten also nichts anderes als geometrische Summirungen je zweier der drei Axenvektoren. Diese Operationen bilden das dualistische Gegenstück zu den von VIOLA als erste geometrische Ableitungen bezeichneten[1]. Es wird nun auf den folgenden Seiten bewiesen werden, dass die Uebergänge von einem beliebigen Näherungswerth der zweifachen Kettenbrüche zu dem nächstfolgenden sich durch die gleichen Operationen veranschaulichen lassen.

Diesem Beweise schicken wir einige allgemeinere Sätze voraus: Zu der bekannten Recursionsformel, welche bei gewöhnlichen Kettenbrüchen das $i$te Näherungspaar m_i, n_i aus dem $i-1$ten (m_{i-1}, n_{i-1} und $(i-2)$ten (m_{i-2}, n_{i-2}) zu berechnen gestattet, existiren vollkommen analoge bei den Kettenbrüchen höherer Ordnung. Diese Recursionsformel, welche für einen gewöhnlichen Kettenbruch, dessen $i$ter Theilnenner a_i sein möge, die Form annimmt:

$$\begin{cases} m_i = a_i\, m_{i-1} + m_{i-2} \\ n_i = a_i\, n_{i-1} + n_{i-2} \end{cases}$$

verallgemeinert sich auf Tripel von Näherungswerthen (m_i, n_i, p_i) folgendermassen:

$$\begin{aligned} m_i &= a_i\, m_{i-1} + b_i\, m_{i-2} + m_{i-3} \\ n_i &= a_i\, n_{i-1} + b_i\, n_{i-2} + n_{i-3} \\ p_i &= a_i\, p_{i-1} + b_i\, p_{i-2} + p_{i-3} \end{aligned}$$

Hier bedeuten a_i, b_i die analog bezeichneten Grössen der Gleichungspaare auf pag. 541, welche in die dort angeschriebenen kettenbruchähnlichen Ausdrücke als Theilnenner eingehen.

Unsere Formel besagt nun, dass der $i$te Näherungsvektor aus dem $i-3$ten dadurch entsteht, dass wir zu letzterem geeignete Vielfache des $i-2$ten und $i-1$ten Näherungsvektors geometrisch addiren, und zwar sind diese Vervielfachungszahlen gleich den $i$ten

[1] C. VIOLA: Ueber geometrische Ableitung in der Krystallographie. Zeitschr. f. Kryst. 26, 113—129. 1896.

Theilnennern. Jede *einmalige* dieser Additionen entspricht nun einer *einmaligen* Anwendung der Zonenregel; unser Satz gewährt also die Möglichkeit, durch mehrmalige Anwendung dieser Regel den $i$ten Näherungsvektor aus den drei vorhergehenden zu erzeugen. Um diese Recursionsformel anwenden zu können, brauchen nur die drei ersten Näherungsvektoren des ursprünglichen Ebenengitters sowie die Theilnenner als gegeben betrachtet zu werden.

Zur Erläuterung dieser Ueberlegung kehren wir zu dem früher behandelten *Beispiel* 121:72:61 zurück. Die Theilnenner, welche wir als Vervielfachungszahlen zu benutzen haben, lassen sich in dem kettenbruchähnlichen Schema am einfachsten erkennen, wenn wir dasselbe in der Form schreiben:

$$121 = \underline{1}.61+60,\ 61 = \underline{5}.11+6,\ 11 = \underline{2}.5+1,\ 5 = \underline{5}.1+0\ {}^{*}$$
$$72 = \underline{1}.61+11,\ 60 = \underline{5}.11+5,\ \ 6 = \underline{1}.5+1,\ 1 = \underline{1}.1+0$$

Die Theilnenner sind die unterstrichenen Zahlen dieses Gleichungssystems, dieselben geben dem Vorigen zufolge an, wie man durch zonale Ableitung von den ursprünglichen Fundamentalelementen zu denjenigen übergehen kann, bei welchen

[121.72.61] der Endpunkt des ersten Axenvektors
[22.13.11] der Endpunkt des zweiten Axenvektors
[10. 6. 5] der Endpunkt des dritten Axenvektors

bezogen auf das ursprüngliche Coordinatensystem ist.

Und zwar entsprechen die verschiedenen Aenderungen der Fundamentalemente dem folgenden Schema:

Erstes Fundamentalsystem:

[100] Endpunkt des ersten Axenvektors
[010] „ „ zweiten „
[001] „ „ dritten „

Zweites Fundamentalsystem:

[111] Endpunkt des ersten Axenvektors
[100] „ „ zweiten „
[010] „ „ dritten „

[001] ist ersetzt durch 1.[100] + 1.[001] + [001] (vgl. das Schema *)

Drittes Fundamentalsystem:

[10.6.5] Endpunkt des ersten Axenvektors
[1.1.1] „ „ zweiten „
[1.0.0] „ „ dritten „

[010] ist ersetzt durch 5.[111] + 5.[100] + [010].

Viertes Fundamentalsystem:

[22.13.11] Endpunkt des ersten Axenvektors
[10. 6. 5] „ „ zweiten „
[1. 1. 1] „ „ dritten „

[100] ist ersetzt durch 2.[10.6.5] + 1.[111] + [100].

Fünftes Fundamentalsystem:

[121.72.61] Endpunkt des ersten Axenvektors
[22.13.11] „ „ zweiten „
[10. 6. 5] „ „ dritten „

[111] ist ersetzt durch 5.[22.13.11]+1.[10.6.5]+[111].

Man kann sagen, es sei das zweite Fundamentalsystem aus dem ersten durch zweimalige Anwendung der Zonenregel, das dritte aus dem zweiten durch 10malige, das vierte aus dem dritten durch 3malige und das fünfte aus dem vierten durch 6malige Anwendung derselben Regel entstanden; insgesammt ist also eine 21malige Anwendung der Regel des doppelten Zonenverbandes erforderlich, um von dem ursprünglichen zu dem gesuchten System auf dem kürzesten Wege zu gelangen.

An diesem Beispiel kann man natürlich noch den Determinantensatz für Kettenbrüche höherer Ordnung verificiren, in der That ist z. B.

$$\begin{vmatrix} 121 & 72 & 61 \\ 22 & 13 & 11 \\ 10 & 6 & 5 \end{vmatrix} = 1$$

Es wurde hier ein Beispiel mit relativ recht hohen Zahlen gewählt, um zu zeigen, dass auch bei den höchsten Indiceswerthen, die für die Krystallographie in Betracht kommen, unsere Methode eine sehr einfache ist, bei kleineren Zahlen gestaltet sich dieselbe natürlich noch wesentlich übersichtlicher.

III. Dualistisches.

Die auf den vorigen Seiten angestellten Ueberlegungen lassen sich von dem Kantencomplex eines Krystalles auf den Flächencomplex desselben übertragen, sobald zu den Grössen $\mathfrak{a}$, $\mathfrak{b}$, $\mathfrak{c}$ die dualistischen Gegenstücke eingeführt werden. Statt mit den Längenmaassen $\mathfrak{a}:\mathfrak{b}:\mathfrak{c}$ operiren wir jetzt mit Flächenmassen $\mathfrak{A}:\mathfrak{B}:\mathfrak{C}$, die wir dadurch gewinnen, dass wir eine beliebige parallel der Einheitsfläche gelegene ebene Figur auf die Ebene bc durch Parallelen zu a, analog auf die Ebenen ca und ab durch Parallelen zu b resp. c projiciren.

Da durch diese Bestimmung nur über die relativen Inhalte, nicht über die Gestalt der äusseren Contour der »Flächencomponenten« $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$ verfügt ist, können wir dieselben als Parallelogramme annehmen, welche von O ausgehen und die Winkel $b \wedge c$ resp. $c \wedge a$ resp. $a \wedge b$ besitzen. Nun können wir aber als die zu projicirende Figur der Einheitsebene das Dreieck A B C (vgl. Fig. 3) wählen, das die Endpunkte der drei Axeneinheiten zu Ecken besitzt.

Da die in den Axenebenen gelegenen Componenten dieser Figur nichts anderes als die Dreiecke O B C, O C A, O A B, d. h. die halben Flächen des Elementarparallelepipeds sind, so liefert das

Elementarparallelepiped durch seine in den Axenebenen gelegenen Flächen die relativen Flächenmasse $\mathfrak{A} : \mathfrak{B} : \mathfrak{C}$.

Die hierdurch gegebene Coordinatenbestimmung führt nun unmittelbar zu den MILLER'schen Flächenindices[1]; um nämlich dieselben für eine beliebige Fläche P (die in dem von den drei positiven Halbaxen begrenzten Oktanten liegen möge) zu bestimmen, wählen wir unter der Schaar der ihr gleichgerichteten Gitterebenen die dem Coordinatennullpunkt am nächsten liegende aus, welche

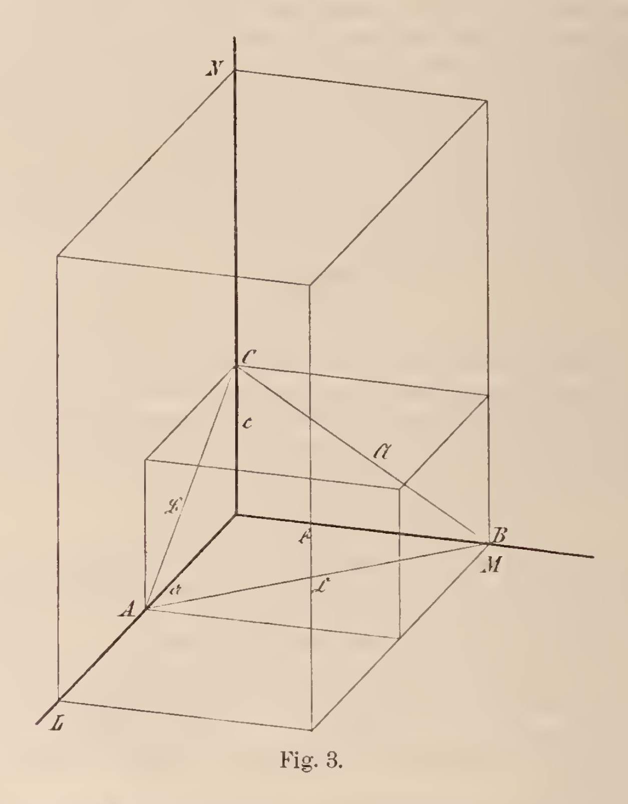


Fig. 3.

die Axen in L, M, N (Fig. 3, in welcher B und M als zusammenfallend angenommen sind, was aber nicht nothwendig ist) schneiden möge, vervollständigen die drei Parallelogramme, deren Hälften die Drei-

[1] Vgl. z. B. VIOLA, Neues Jahrb. f. Min. Beil. Bd. X, pag. 170, 1896. Zuerst wurde die im Text behandelte Definition der Indices von H. GRASSMANN angeführt, vgl. »Die lineale Ausdehnungslehre«, Leipzig 1844, (abgedruckt in GRASSMANN's ges. Werken I, 1 pag. 261 der Orig.-Ausg.); mit Hilfe dieser Definition wurden dort die Formeln für die allgemeinste Transformation der Indices eines triklinen Krystalles aufgestellt, die weit später, offenbar unabhängig von ersterem, Th. LIEBISCH (Geom. Kryst. 1881, pag. 56) angab.

ecke OMN, ONL, OLM sind und messen dieselben in den ihnen gleichgerichteten Flächenmaassen 𝔄 resp. 𝔅 resp. ℭ aus. So gewinnen wir die Flächenindices als ganze Zahlen, die relatv prim sind und eine den Kantenindices vollkommen dualistisch entsprechende Bedeutung besitzen. Sobald wir eine vom Nullpunkt weiter entfernt liegende Parallelebene des Gitters wählen, besitzen die auch alsdann ganzzahligen Indices einen gemeinschaftlichen Theiler, auch dieses entspricht dualistisch dem Umstande, dass die Indices einer Kante einen gemeinschaftlichen Theiler besitzen, wenn die Componenten einer in ihr gelegenen Strecke, welche ausser dem Anfangs- und Endpunkt noch weitere Gitterpunkte in sich enthält, durch die parallelen Längenmaasse dividirt und diese Quotienten als Indices aufgefasst werden.

Die sechs Grössen 𝔞, 𝔟, 𝔠, 𝔄, 𝔅, ℭ stellen die fünf Constanten eines krystallographischen Complexes gewissermassen in homogener Form dar, da dieselben einen willkürlichen Proportionalitätsfaktor enthalten und in leicht ersichtlicher Weise die Axenelemente eindeutig bestimmen. Ueber jenen Proportionalitätsfaktor verfügt man am zweckmässigsten in der Weise, dass man den Inhalt des Elementarparallelepipedes einer absoluten Zahl z. B. der Einheit gleichsetzt und dadurch die sechs Grössen 𝔞, 𝔟, 𝔠, 𝔄, 𝔅, ℭ als die Kanten resp. Flächen den Elementarparallelepipeds ihrem Absolutwerth nach festlegt.

IV. Specialisirungen für den Fall des binären Gebietes.

Die Betrachtungen vereinfachen sich ausserordentlich, wenn nicht wie bisher drei sondern nur zwei Vektorcomponenten nebst deren Näherungszahlen in Betracht kommen, wenn also statt des räumlichen Problemes ein ebenes vorliegt. Alsdann verwandeln sich die oben benutzten kettenbruchähnlichen Ausdrücke in gewöhnliche Kettenbrüche und als die erzeugenden Operationen, auf welche das Grundgesetz der geometrischen Krystallographie hinweist (welches wir am einfachsten in der Form des Gesetzes der rationalen Doppelverhältnisse voraussetzen) treten jetzt nur zwei auf, nämlich Schiebungen längs des jeweiligen ersten und zweiten Axenvektors. Vom rein mathematischen Standpunkt aus ist die Anwendbarkeit der Kettenbruchmethode auf die Transformationen eines ebenen Gitters bereits ausführlich von F. Klein dargelegt worden[1], jedoch werden die für den Fall eines räumlichen Gitters nothwendig werdenden Verallgemeinerungen sowie die Beziehungen zur geometrischen Krystallographie dort nicht behandelt.

Offenbar genügt die Beschränkung auf eine Ebene in denjenigen Fällen, in denen es sich darum handelt nicht die sämmtlichen Elemente eines krystallographischen Complexes in Beziehung zu einander zu setzen, sondern nur die Flächen einer Zone oder die

---

[1] F. Klein: Vorlesungen über Zahlentheorie. Göttingen 1896/97. I. pag. 8 ff.

Kanten einer Fläche des Complexes. Indessen ist bisweilen auch in weniger speciellen Fällen diese Vereinfachung möglich, denn man kann unter Anknüpfung an die QUENSTEDTsche Linearprojection die Punkte resp. Geraden eines ebenen Gitters den Kanten resp. Flächen eines krystallographischen Complexes entsprechen lassen.

Zu diesem Zweck braucht man nur eine derjenigen Flächen, welche parallel zu zwei sich kreuzenden Kanten des Fundamentaltetraëders läuft, als Projektionsebene zu wählen und alle übrigen Flächen des Complexes in das Projektionscentrum zu verschieben. Alsdann entspricht den vier Fundamentalflächen ein Parallelogramm in der Projektionsebene; wird dieses als Elementarparallelogramm eines ebenen Gitters aufgefasst, so entsprechen allen ganzzahligen Punkten resp. ganzzahligen Kanten derselben Rationalkanten resp. -flächen des krystallograpischen Complexes. Andererseits genügen diese ganzzahligen Punkte resp. Kanten des Gitters zwar nicht,

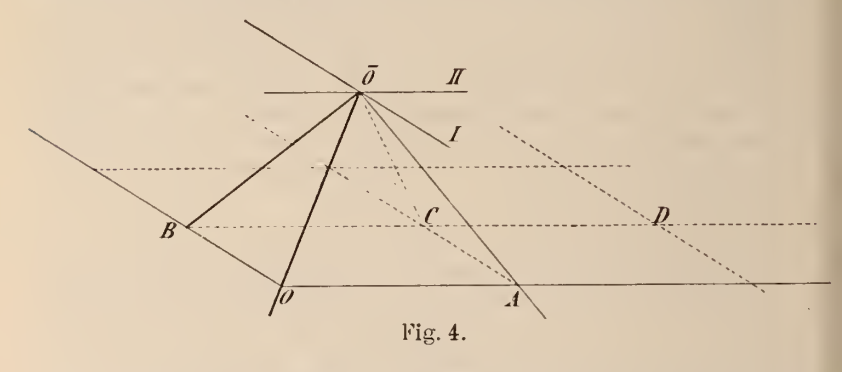


Fig. 4.

um sämmtliche Kanten resp. Flächen des Complexes darzustellen, aber dadurch, dass die Projektionsebene nach einander dem ersten, zweiten und dritten Paar sich kreuzender Kanten des Fundamentaltetraëders parallel gelegt wird, kann die Zahl der zur Abbildung gelangenden Flächen und Zonen erhöht werden.

Wird in einem so gewonnenen Punktgitter die eine Coordinatenaxe ersetzt durch diejenige Diagonale des ursprünglichen Elementarparallelogramms, welche durch den Coordinatennullpunkt geht, während die andere Coordinatenaxe beibehalten wird, so braucht man, um die neuen Flächen zu gewinnen, für jede derselben die Regel des doppelten Zonenverbandes nicht öfter als einmal auch die vorangehenden Elemente anzuwenden. Zum Beweise construiren wir (vgl. Fig. 4) die durch den Punkt $\overline{O}$ gehenden Flächen des ursprünglichen Fundamentaltetraëders, legen die Projektionsebene O A B C parallel den Schnittkanten I und II je zweier dieser Flächen, verbinden O mit C und ziehen durch A eine Parallele zu O C, welche die Verlängerung von B C in D treffen möge; O A C D fassen wir als das neue Elementarparallelogramm auf. Der neuen Coordinatenaxe

O C entspricht eine Ebene, die durch Anwendung der Regel des doppelten Zonenverbandes auf die Kanten $\overline{O}$ O und $\overline{O}$ C sich unmittelbar ergiebt; der Seite A D entspricht eine Fläche, die mittels derselben Regel aus der Kante $\overline{O}$ A und der (in der Fig. nicht gezeichneten) Schnittkante der Ebene I II mit der soeben gewonnenen Fläche $\overline{O}$ O C erhalten wird; die beiden anderen Seiten des neuen Elementarparallelogramms entsprechen direkt Flächen des ursprünglichen Tetraëders.

Damit ist bewiesen, dass statt der früheren drei Operationen jetzt deren zwei genügen, um die mit höheren Indices behafteten Flächen des Complexes, welche den Geraden des Gitters O A B C .... entsprechen, aus den Fundamentalelementen schrittweise abzuleiten. Indessen liefert diese Methode keineswegs nothwendigerweise stets den kürzesten Weg, auf dem diese Ableitung sich vollziehen lässt; um das einzusehen, genügt die Bemerkung, dass auf der unendlich fernen Geraden der Projektionsebene O A B C solche Punkte — und zwar in unbegrenzter Menge — sich befinden, welche rationalen Zonen des Complexes entsprechen, und dass daher diese Flächen sich mittels der letztgenannnten Methode nur durch einen sich unbegrenzt fortsetzenden Kettenbruch ableiten lassen.

Für die Behandlung der allgemeinsten Fälle ist daher die zuerst beschriebene Anwendung der Kettenbruchmethode auf das Raumgitter bei weitem vorzuziehen der Einführung einer Linearprojektion; da es indessen anschaulicher ist, die successiven Uebergänge in einer Ebene als im Raume sich vollziehen zu sehen, ist bisweilen die Uebertragung der zugehörigen Operationen auf eine solche Projektion für unsere Zwecke nicht überflüssig.

Die früheren Ausführungen (vergl. pag. 543) über die Transformation der Indices specialisiren sich jetzt auf das Problem ein ebenes Punktgitter auf mehrfache Weise als Parallelengitter aufzufassen und die Uebergänge durch die angegebenen Operationen zu vermitteln. Bezeichnet man mit $\mathfrak{e}_1$, $\mathfrak{e}_2$; $\mathfrak{e}_1'$, $\mathfrak{e}_2'$ die vom Coordinatennullpunkt bis zu den Punkten $+1$ auf den Coordinatenaxen sich erstreckenden Vektoren und beziehen sich $\mathfrak{e}_1$, $\mathfrak{e}_2$ auf das alte, $\mathfrak{e}_1'$, $\mathfrak{e}_2'$ auf das neue Coordinatensystem, fallen ferner die Vektoren

$$\alpha\,\mathfrak{e}_1 + \gamma\,\mathfrak{e}_2$$
$$\beta\,\mathfrak{e}_1 + \delta\,\mathfrak{e}_2$$

des alten Systems (wo die Summen vektoriell zu nehmen sind und

$$\begin{vmatrix} \alpha & \gamma \\ \beta & \delta \end{vmatrix} = 1$$

sein muss), bezüglich zusammen mit den Vektoren

$$1\,\mathfrak{e}_1' + 0\,\mathfrak{e}_2'$$
$$0\,\mathfrak{e}_1' + 1\,\mathfrak{e}_2'$$

so sind zwei Fälle zu unterscheiden (vergl. Klein, l. c. pag. 31):

Wenn $\alpha < \beta$ entwickele man $\frac{\alpha}{\gamma}$ in einen Kettenbruch

$$u_1 + \cfrac{1}{u_2 + \cfrac{1}{u_3 + \cdots}}$$

von gerader Gliederzahl, dann lässt sich die verlangte Transformation dadurch erzeugen, dass man zunächst den Vektor $\mathfrak{e}_1$ ersetzt durch $\mathfrak{f}_1 = \mathfrak{e}_1 + u_1 \mathfrak{e}_2$, hierauf den Vektor $\mathfrak{e}_2$ durch den Vektor $\mathfrak{f}_2 = \mathfrak{e}_2 + u_2 \mathfrak{e}_2$, alsdann den Vektor $\mathfrak{f}_1$ durch $\mathfrak{f}_1 + u_3 \mathfrak{f}_2$ etc.

Wenn $\alpha < \beta$ entwickle man $\frac{\beta}{\delta}$ in einen analogen Kettenbruch aber mit ungerader Gliederzahl und verfahre mit demselben ebenso wie im ersten Falle.

Die einzelnen Schritte, die wir hier ebenso wie im ternären Gebiet als vektorielle Summirungen bezeichneten, kann man natürlich auch als Substitutionen auffassen. Bezeichnen wir, um diese Umformung auszuführen, die laufenden Coordinaten im ursprünglichen System mit x, y, mit x', y' hingegen die Coordinaten in dem neuen System, welches die x-Axe mit dem ursprünglichen System gemeinsam haben möge, während die y'-Axe in die Richtung der vektoriellen Summe derjenigen beiden Elementarstrecken fällt, welche auf der x- und y-Axe liegen, so wird der Zusammenhang beider Systeme durch die Substitution

$$x = x' + y'$$
$$y = y'$$

ausgedrückt. Hieraus ergiebt sich, dass diese und die entsprechende Substitution

$$x = x'$$
$$y = x' + y'$$

vollkommen gleichbedeutend mit den beiden früher eingeführten Operationen sind.

In analoger Weise lassen sich natürlich auch die entsprechenden, im räumlichen Gitter auszuführenden einzelnen Schritte von der vektoranalytischen Ausdrucksweise befreien und durch Substitutionen ersetzen, welche bei analoger Bezeichnungsweise der Coordinatensysteme sich den vorigen auch vollkommen analog folgendermassen schreiben lassen:

$$x = x' + y' + z'$$
$$y = y'$$
$$z = z'$$

respektive

$$x = x'$$
$$y = x' + y' + z'$$
$$z = z'$$

respektive

$$x = x'$$
$$y = y'$$
$$z = x' + y' + z'.$$

V. Anhang mathematischen Inhaltes.

Obgleich in den citirten Arbeiten JACOBI's und FÜRSTENAU's die Beweise der im Vorhergehenden benutzten rein analytischen Sätze über Kettenbrüche höherer Ordnung sich vorfinden, möge zur Erhöhung der Uebersichtlichkeit auf dieselben hier kurz eingegangen werden. Für diese Ausdrücke hatte sich die Form ergeben (vergl. pag. 541):

$$\varphi = a_0 + \cfrac{b_1 + \cfrac{1}{a_2 + \cfrac{b_3 + \cfrac{1 + \dots}{a_4 + \dots}}{a_3 + \cfrac{b_4 + \dots}{a_4 + \dots}}}}{a_1 + \cfrac{b_2 + \cfrac{1}{a_3 + \cfrac{b_4 + \dots}{a_4 + \dots}}}{a_2 + \cfrac{b_3 + \cfrac{1}{a_4 + \dots}}{a_3 + \cfrac{b_4 + \dots}{a_4 + \dots}}}}, \quad \chi = b_0 + \cfrac{1}{a_1 + \cfrac{b_2 + \cfrac{1}{a_3 + \cfrac{b_4 + \dots}{a_4 + \dots}}}{a_2 + \cfrac{b_3 + \cfrac{1}{a_4 + \dots}}{a_3 + \cfrac{b_4 + \dots}{a_4 + \dots}}}}$$

Die Näherungswerthe lauten:

für φ:

$$a_0, \quad a_0 + \frac{b_1}{a_1}, \quad a_0 + \cfrac{b_1 + \cfrac{1}{a_2}}{a_1 + \cfrac{b_2}{a_2}}, \quad \dots$$

für χ:

$$b_0, \quad b_0 + \frac{1}{a_1}, \quad b_0 + \cfrac{1}{a_1 + \cfrac{b_2}{a_2}}, \quad \dots$$

Verwandelt man diese Ausdrücke in gewöhnliche Brüche und zerlegt die $i$ten Näherungswerthe in die (einander gleichen) Nenner p_i und die (von einander verschiedenen) Zähler m_i resp. n_i, so ergiebt sich:

$$\begin{array}{lll} m_0 = a_0, & n_0 = b_0 & p_0 = 1 \\ m_1 = a_0 a_1 + b_1, & n_1 = b_0 a_1 + 1 & p_1 = a_1 \\ m_2 = (a_0 a_1 + b_1) a_2 + a_0 b_2, & n_2 = (b_0 a_1 + 1) a_2 + b_0 b_2 & p_2 = a_1 a_2 + b_2 \\ \dots\dots & \dots\dots & \dots \end{array}$$

Durch das Verfahren der reinen Induktion beweist man leicht die Recursionsformeln:

$$\begin{aligned} m_{i+1} &= a_{i+1} m_i + b_{i+1} m_{i-1} + m_{i-2} \\ n_{i+1} &= a_{i+1} n_i + b_{i+1} n_{i-1} + n_{i-2} \\ p_{i+1} &= a_{i+1} p_i + b_{i+1} p_{i-1} + p_{i-2} \end{aligned}$$

Mittelst dieser Gleichungen lässt sich die Determinantenbeziehung

$$\begin{vmatrix} m_{i+1} & m_i & m_{i-1} \\ n_{i+1} & n_i & n_{i-1} \\ p_{i+1} & p_i & p_{i-1} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} m_i & m_{i-1} & m_{i-2} \\ n_i & n_{i-1} & n_{i-2} \\ p_i & p_{i-1} & p_{i-2} \end{vmatrix}$$

folgendermassen beweisen: Zunächst ist

$$\begin{vmatrix} m_{i+1} & m_i & m_{i-1} \\ n_{i+1} & n_i & n_{i-1} \\ p_{i+1} & p_i & p_{i-1} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} m_{i+1} - a_{i+1}m_i - b_{i+1}m_{i-1} & m_i & m_{i-1} \\ n_{i+1} - a_{i+1}n_i - b_{i+1}n_{i-1} & n_i & n_{i-1} \\ p_{i+1} - a_{i+1}p_i - b_{i+1}p_{i-1} & p_i & p_{i-1} \end{vmatrix}$$

$$= \begin{vmatrix} m_{i-2} & m_i & m_{i-1} \\ n_{i-2} & n_i & n_{i-1} \\ p_{i-2} & p_i & p_{i-1} \end{vmatrix}$$

Wird in letzterer Determinante die erste Colonne hinter die dritte gestellt, so ergiebt sich die Behauptung. Nun gestatten die Recursionsformeln für m_{i+1}, n_{i+1}, p_{i+1} auf absteigende Grössen i angewandt, vor m_0, n_0, p_0 noch das Näherungstripel

$$m_{-1} = 1,\ n_{-1} = 0,\ p_{-1} = 0$$

zu schalten, welches offenbar den Recursionsformeln genügt. Durch wiederholte Anwendung der eben bewiesenen Determinantenbeziehung folgt:

$$\begin{vmatrix} m_{i+1} & m_i & m_{i-1} \\ n_{i+1} & n_i & n_{i-1} \\ p_{i+1} & p_i & p_{i-1} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} m_1 & m_0 & m_{-1} \\ n_1 & n_0 & n_{-1} \\ p_1 & p_0 & p_{-1} \end{vmatrix}$$

$$= \begin{vmatrix} a_0 a_1 + b_1 & a_0 & 1 \\ b_0 a_1 + 1 & b_0 & 0 \\ a_1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$

$$= \begin{vmatrix} b_1 & a_0 & 1 \\ 1 & b_0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix} = 1$$

Erwiderung auf die »Entgegnung« des Herrn Vicente de Souza-Brandão.

Von **F. Stöber.**

Gent, 20. Juni 1903.

Herr V. de Souza-Brandao ist mit meinem Referat[1] über seine Arbeit »Sur l'orientation cristallographique des sections des minéraux des roches en plaques minces« nicht zufrieden und widmet ihm eine längere »Entgegnung«[2], in der er meine kritischen Bemerkungen als »scharf« bezeichnet und zu beweisen versucht, dass

[1] Zeitschr. f. Kryst. u. Min. 37, 177.
[2] Centralblatt f. Min. etc. 1903, pag. 323.

alle meine Einwendungen gegen seine Methode »durchwegs grundlos« sind. Seine Beweisführung ist in Wirklichkeit wenig stichhaltig, aber in einem solchen Tone gehalten, dass diejenigen Fachgenossen, welche die hier in Betracht kommende Arbeit sowie mein Referat über dieselbe nicht gelesen haben, leicht den Eindruck gewinnen können, dass ich ohne jeden Grund kritisirt habe; ich sehe mich dadurch veranlasst, auf die von Herrn DE SOUZA-BRANDAO berührten Punkte in kurzen Worten einzugehen.

Zunächst glaubt Herr DE SOUZA-BRANDAO kaum beweisen zu müssen, dass meine Behauptung, seine Methode setze die Kenntniss des zu untersuchenden Minerals voraus, durchaus falsch ist; in seiner Arbeit steht aber wörtlich: »Il faut connaître, cela va sans dire, les constantes morphologiques du minéral en question«. Freilich möchte er jetzt in seiner »Entgegnung« zu verstehen geben, dass nicht die möglichst genau bekannten geometrischen Constanten eines bestimmten Minerals von bestimmter chemischer Zusammensetzung, sondern vielmehr die Mittelwerthe der Constanten der Glieder einer ganzen Familie von Mineralien in Frage kommen; meine Bemerkung bezieht sich aber auf den allgemeinen Theil seiner Arbeit, in dem, soweit ich mich erinnere, von Mittelwerthen für die Winkel v_2, v_3, s_3 keine Rede ist.

Was meine Bemerkung, »der praktische Nutzen dieser Untersuchung scheint zunächst zweifelhaft«, anbetrifft, so will sie Herr DE SOUZA-BRANDAO so auslegen, als ob ich den Nutzen seiner Methode überhaupt in Abrede stellen wollte; nichts liegt mir aber ferner, als ein Verfahren, dessen Werth nicht direkt ersichtlich ist, von vornherein als werthlos zu bezeichnen, und ich glaube, dass meine Bemerkung durchaus nicht als eine kategorische Verurtheilung der Methode des Herrn DE SOUZA-BRANDAO angesehen werden kann. Der Zweifel an dem praktischen Nutzen einer neuen Methode ist, ganz abgesehen von speciellen Gründen, im allgemeinen wohl so lange berechtigt, als nicht gezeigt wird, dass nach derselben gewisse Bestimmungen entweder e i n f a c h e r oder g e n a u e r ausgeführt werden können, als dies nach einem der bereits bekannten Verfahren möglich ist. Die vier Anwendungen der neuen Methode von u n b e k a n n t e m Werthe auf die Bestimmung eines u n b e k a n n t e n Schnittes eines u n b e k a n n t e n Feldspath bieten keine sichere Controlle und wirken deshalb absolut nicht überzeugend. Herr DE SOUZA-BRANDAO hätte seine Methode an der Bestimmung der Richtung eines b e k a n n t e n Schnittes eines b e k a n n t e n Feldspathes erproben und sich so ein unanfechtbares Urtheil über die Verwendbarkeit und Genauigkeit seines Verfahrens bilden sollen. —

Herr DE SOUZA-BRANDAO findet ferner, dass ich mit Unrecht die Mittel v_2, v_3, s_3 aus den für Albit und Anorthit geltenden Winkeln sowie die unter dem Mikroskop gemessenen Winkel θ'', θ''' als »eine wohl sehr unsichere Grundlage« bezeichnet habe. Nun dass Winkel,

die bis zu 30′ und z. Th. noch mehr von den richtigen abweichen können, an und für sich unsicher sind, wird wohl Niemand bestreiten wollen, aber solche Winkel können zweifelsohne für diejenigen Methoden, welche nur auf ein sehr bescheidenes Maass von Genauigkeit Anspruch erheben, hinreichend sicher sein, während sie für ein Verfahren, welches sich durch einen »haut degré de précision« auszeichnen soll, wohl kaum zulässig sind. Nur mit Rücksicht auf die von Herrn de Souza-Brandao für seine Methode beanspruchte grosse Genauigkeit ist meine die Unsicherheit der Ausgangswinkel betreffende Bemerkung gemacht; das geht deutlich aus dem Zusammenhange hervor. Hätte Herr de Souza-Brandao z. B. seine Winkel v und s auf Grade abgerundet und damit gezeigt, dass er sich der Unsicherheit seiner Ausgangswinkel wohl bewusst war, so wäre es mir nicht eingefallen, dieselbe noch besonders zu betonen; das Ausrechnen der Winkel v und s auf die Sekunde und besonders auch das vorsichtige Abrunden derselben auf die halbe Minute, beweist, dass Herr de Souza-Brandao die Unsicherheit seiner Ausgangswinkel »ignorirte«. Dass übrigens die soweit getriebene Schärfe in der logarithmischen Ausrechnung durchaus nicht am Platze war, geht aus den in seiner »Entgegnung« angeführten Berechnungen des Herrn de Souza-Brandao selbst hervor; denn die Unsicherheit in den Winkeln v_2, v_3, s_3 und die möglichen Fehler in der Bestimmung der Winkel θ'', θ''' bringen in dem vorliegenden Falle schon einzeln für sich Differenzen von ca. 40′ für die Winkel v und s hervor. Es ist aber vielleicht möglich, wenigstens die den Winkeln v_2, v_3, s_3 anhaftende Ungenauigkeit dadurch abzuschwächen, dass man die erste Berechnung mit den Mittelwerthen v_2, v_3, s_3 nur zur angenäherten Bestimmung des zu untersuchenden Feldspaths benutzt und darauf definitiv die dem so grob bestimmten Feldspathe entsprechenden Winkel v_2, v_3, s_3 in die Rechnung einführt; doch die doppelte Ausrechnung dürfte voraussichtlich zu zeitraubend erscheinen.

Vollständig unverständlich ist mir die Anspielung auf meine Arbeit über die Zeichnung der Krystalle auf Grund der stereographischen Projektion; in der ganzen Arbeit ist auch kein Wort enthalten, welches andeuten könnte, dass meine Methode zur Bestimmung von Mineralien dienen soll.

Zum Schluss bemerke ich, dass für mich mit diesen Zeilen diese Streitfrage abgeschlossen ist.

Besprechungen.

August Becker: Kristalloptik. Eine ausführliche elementare Darstellung aller wesentlichen Erscheinungen, welche die Krystalle in der Optik darbieten, nebst einer historischen Entwicklung der Theorien des Lichts. Stuttgart bei Ferdinand Enke. 1903. 362 pag. 106 Fig.

Die Anordnung des Stoffes wird eine kurze Inhaltsangabe erkennen lassen. Nach einigen einleitenden Bemerkungen (11 pag.) über Krystall, Licht, Brechung, Dispersion und die Principien der Undulationstheorie, die der Darstellung des Buches zu Grunde gelegt ist, enthält Kap. I und II (13 und 23 p.) das Allgemeine über Polarisation, Doppelbrechung und Wellenflächen; III (78 p.) die Interferenzerscheinungen doppeltbrechender Krystalle im parallelen und convergenten polarisirten Licht, Keil, optische Axen, Dispersion. IV (26 p.) cirkulare und elliptische Polarisation (mit einer Tabelle zur Unterscheidung von natürlichem, cirkular, theilweise cirkular, linear, elliptisch, partiell linear und partiell elliptisch polarisirtem Licht mit dem Analysator und $^1/_4\,\lambda$-Glimmerblättchen), Bestimmung des optischen Charakters mit $^1/_4\,\lambda$-Blättchen. V (39 p.) optisches Drehungsvermögen aktiver Krystalle bes. des Quarzes, Glimmerkombinationen. VI (2 p.) einige Bemerkungen über optische Anomalie, die vom Verfasser mit dem wenig glücklichen Ausdruck Biots als lamellare Polarisation bezeichnet wird. VII (13 p.) Absorption in Krystallen. VIII (36 p.) Reflexion an isotropen, doppeltbrechenden und absorbirenden Krystallen, Schillern der Krystalle. IX (11 p.) kurze zusammenfassende Uebersicht über das optische Verhalten der Krystalle der verschiedenen Systeme im parallelen und convergenten polarisirten Licht mit einer Tabelle. X (60 p.) die verschiedenen älteren und neueren Vorrichtungen zur Herstellung von polarisirtem Licht, Polarisationsinstrumente, Photometer, Saccharimeter, Bestimmung von Brechungsexponenten, nebst einigen Bemerkungen über die Herstellung von Krystallpräparaten. (Es wäre dabei wohl auch eine Erwähnung der neueren Vorrichtungen und Instrumente zur Herstellung orientirter Krystallschnitte angebracht.) XI (44 p.)

Verf. stellte sich in dem Buche besonders die Aufgabe, mit der umfassenden Darlegung der beobachteten Erscheinungen die Uebersicht über die historische Entwickelung der verschiedenen Theorien zu vereinigen. Diesem Princip wurde auch in den speciellen Kapiteln Rechnung getragen. Das letzte Kapitel enthält eine kurze Geschichte der Theorien des Lichts, insbesondere der Emissions- und Undulationstheorien sowie zuletzt eine Uebersicht über die Grundlagen der elektromagnetischen Lichttheorie.

Die mathematischen Ableitungen des Buches sind elementar gehalten und z. Th. durch engeren Druck von dem übrigen Texte unterschieden, während andererseits die Hauptresultate durch gesperrten Druck übersichtlich hervorgehoben werden. Literaturcitate werden nicht gegeben. Im Anfange ein ausführliches Inhaltsverzeichniss, am Schluss Namen- und Sachregister.

Das Buch ist offenbar mehr für das Studium der Physik bestimmt; von diesem Gesichtspunkte aus ist es hier nicht zu besprechen. Mineralogen und Krystallographen werden wohl nach wie vor auf die bisherigen Lehr- und Handbücher zurückgreifen, die nach der Ansicht des Verfassers »nur die nothwendigsten Bedürfnisse der Mineralogen befriedigen« (! Ref.). Gerade das für den mineralogischen Gebrauch wichtige Kapitel IX über optische Krystallanalyse ist recht kurz, besonders die Darstellung des optischen Verhaltens der verschiedenen Krystallflächen; die gerade Auslöschung parallel der monoklinen Symmetrieaxen wäre z. B. mehr zu berücksichtigen. Auf p. 248 steht für rhombische Krystalle als Charakteristicum »nur horizontale Dispersion« (in der Tabelle richtig »nur Dispersion der Axen«); Platten, die im convergenten Licht das charakteristische Bild zweiaxiger Krystalle geben (p. 245), können sich im parallelen polarisirten Licht nicht wie isotrope verhalten; auch die Erscheinungen sehr starker Dispersion wären zu berücksichtigen. Zur Bestimmung des optischen Charakters der Krystalle sollten auch die anderen Methoden, mit dem Keil und die Rinnesche Methode mit dem Gypsblättchen, erwähnt bezw. in Kapitel III für den praktischen Gebrauch hervorgehoben werden. In Kap. VII hätte die charakteristische Erscheinung der Absorptionsbüschel bei Epidot, Cordierit, Andalusit etc. eine Besprechung verdient. Der Abschnitt über optische Anomalien ist sehr dürftig; an anderer Stelle (p. 244) wird die optische Anomalie von Boracit und Senarmontit durch Einlagerung des doppelbrechenden Parasit erklärt. Die immer mehr bekannt werdenden »flüssigen Krystalle« hätten in dem Buche, schon wegen ihrer theoretischen Wichtigkeit, vielleicht auch eine Erwähnung finden sollen. **Arthur Schwantke.**

Neue Literatur.

Mineralogie.

D'Achiardi, G.: Alcune osservazioni sopra i quarzi di Palombaia (Elba).
Atti d. Soc. Tosc. di Scienze Naturali, Pisa. Proc. Verb. 8. März **1903**. **13**. 132—138.

D'Achiardi, G.: Analisi di alcuni minerali bauxitici italiani.
Atti d. Soc. Tosc. di Scienze Naturali, Pisa. Proc. Verb. 18. Januar **1903**. **13**. 93—96.

Baumhauer, H.: Beitrag zur Kenntniss des Hyalophan.
Zeitschr. f. Kryst. **37**. 1903. 603—608.

Cohen, E.: Meteoric iron from N'Goureyma, near Djenne, Province of Macina, Soudan.
Amer. Journ. 1903. 254—259. 3 t.

Cohen, E.: Ueber die Pseudomorphosen im mittleren Buntsandstein der Gegend von Heidelberg.
Zeitschr. f. Kryst. **37**. 1903. pag. 610.

Fedorow, E. v.: Notiz betreffend die Krystallform des Calaverit.
Zeitschr. f. Kryst. **37**. 1903. 611—617.

Ford, W. E.: Rickardit, ein neues Mineral.
Zeitschr. f. Kryst. **37**. **1903**. pag. 609.

Hofmann, A.: Jugendliche Pyritbildung.
Sitz.-Ber. k. böhm. Ges. d. Wiss. Prag **1902**. 2 pag. 1 Taf.

Hofmann, A.: Vorläufiger Bericht über Turmalin führende Kupferkiese vom Monte Mulatto.
Sitz.-Ber. k. böhm. Ges. d. Wiss. Prag 1903. 8 pag. 2 Taf.

Hussak, E. und **Reitinger**, E.: Ueber Monazit, Xenotim, Seaiit und natürliches Zirkonoxyd aus Brasilien.
Zeitschr. f. Kryst. **37**. 1903. 550—579 mit 1 Fig. im Text.

Petrographie. Lagerstätten.

Bagaschoff, In.: Eine Analyse des Granatsandes von der Insel Olchon auf dem Baikalsee.
Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou. 1902. No. 3. 329—332. Russisch mit deutschem Resumé.

Dölter, C.: Der Monzoni und seine Gesteine. I. Theil.
Sitz.-Ber. Wien. Akad. Mathem.-naturw. Cl. Decbr. **1902**. **111**. 929—986 mit 1 Taf. u. 2 Fig. im Text.

Mamontow, W.: Sur les gisements de diamants dans l'Oural.
Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou. **1902**. No. 3. 319—328. Russisch mit franz. Resumé.

Ochsenius, C.: Steinsalz und Kalisalz.
Zeitschr. geol. Ges. 54. Bd. 1902. p. 608. **1903**.

Reusch, H. und **Kolderup**, C. Fr.: Fjeldbygningen og bergarterne ved Bergen.
Bergens Museums Aarbog 1902. No. 10. 77 pag. 1 geol. K. 1903.

Salomon, W.: Ueber die Lagerungsform und das Alter des Adamellotonalites.
Sitz.-Ber. Akad. d. Wiss. Berlin. XIV. **1903**. 13 pag.

Sestini, F. und **Masoni**, G.: Ricerche analitiche sul calcare nero di Avane.
Atti d. Soc. Tosc. di Scienze Naturali, Pisa. Proc. Verb. 8. März 1903. **13**. 124—131.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Ahlenius, K.: Ångermanälfvens flodområde. En geomorfologisk-antropogeografisk undersökning.
Upsala **1902**. 8°. 220 pag. 1 K.

Bruck, J.: Fünfter Nachtrag zum Katalog der Bibliothek der königlich ungarischen geologischen Anstalt. 118 pag.

Brunhes, J.: Érosion tourbillonaire éolienne. Contribution à l'étude de la morphologie désertique.
Mem. Pontif. Acc. Romana dei Nuovi Lincei. XXI. 129—148. 2 Taf. 1903. Roma.

Daly, R. A.: Mechanics of igneous intrusion.
Amer. Journ. **1903**. 269—299.

Guébhard, A.: Sur la reproduction expérimentale des plissements synclinaux.
Bull. soc. géol. France. **1903**. 64 u. 74.

Jentzsch: Bergstürze im norddeutschen Flachland.
Zeitschr. geol. Ges. **54**. Protocolle. 196—202. **1903**.

Kjellén, R.: Bidrag till Sveriges endogena geografi. V. Meddelanden om jordstötar i Sverige före 1846. VI. Kittelkrater eller »dödt fall?«
Geol. Fören. **1903**. 191—229. 1 Taf.

Ochsenius, C.: »Wasserkissen« als Ursache plötzlicher Bodensenkungen in der Mark Brandenburg.
»Helios«. XX. **1903**. 13 pag. 1 T. Frankfurt a. O.

Stübel, A.: Ueber die genetische Verschiedenheit vulkanischer Berge. Eine Studie zur Beurtheilung der Ausbrüche auf den kleinen Antillen im Jahre 1902.
Leipzig **1903**. 1 T.

Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Verkieselte Korallen als Geschiebe im Diluvium von Schlesien und Mähren.

Von **J. Felix** in Leipzig.

Mit 4 Abbildungen im Text.

Im Herbste des verflossenen Jahres wurden mir von Herrn Dr. Remeš in Olmütz einige verkieselte Korallen zur Untersuchung zugesandt, welche derselbe als Geschiebe im Diluvium des nordöstlichen Mähren gesammelt hatte. Für freundliche Mittheilung dieses interessanten Materiales spreche ich Herrn Dr. Remeš auch an dieser Stelle meinen besten Dank aus. Von dem Vorkommen selbst giebt er folgende Schilderung: »Erratische Geschiebe des Nordens finden sich in Mähren nur über ein beschränktes Gebiet verbreitet. Es ist ausschliesslich der dem Quellgebiet der Oder entsprechende nordöstliche Theil des Landes, in welchem nordische Geschiebe vorkommen. Dieses Territorium ist als eine Fortsetzung des norddeutschen Glacialgebietes zu betrachten, dessen ausgebreitete Länderflächen als Fundorte solcher Geschiebe längst bekannt sind. Es reicht nach Süden bis zu der sog. Weisskirchner Wasserscheide. Diese erratischen Geschiebe dringen in Mähren im Thalgebiet der Oderzuflüsse bis ziemlich weit gegen die Karpathen vor. So finden wir sie im Thal der Ostravitza bis in die Gegend von Friedland, im Thal der Ondřejnitza bis Fritschowitz, der Lubina bis Drholetz und jenem der Tytsch (Jičinka) bis Söhle, dann in der Nähe der Wasserscheide beinahe bei Bölten; als westlichster Punkt wird Heinzendorf angegeben. Für Mähren hat besonders Hohenegger auf erratische Blöcke des Nordens aufmerksam gemacht; doch erwähnt er keine Fossilien, sondern nur verschiedene nordische Gesteinsarten als rothe Granite und Porphyre, Syenite, Gneisse, Glimmerschiefer, Quarzfelse und dergl. In österreichisch Schlesien in der Gegend von Troppau hat man schon vor vielen Jahren Silurgeschiebe gefunden und Hohenegger [1] schreibt von einem »gelblich-grauen

[1] L. Hohenegger: Die geognostischen Verhältnisse der Nordkarpathen etc. Gotha 1861.

Kalksteinblock mit *Asaphus expansus*, wie JEITTELES von dort mehrere als nordische Abkömmlinge beschrieb, und F. RÖMER bestätigte.« Vor einigen Jahren habe ich selbst den Fund einer *Astylospongia praemorsa Roem.* aus der Umgebung von Stramberg beschrieben [1] Dieses Fossil stellt zweifellos ein Silurgeschiebe vor, welches bis in die Nähe von Stramberg gelangt ist. Dies konnte entweder durch das Thal des Kopřivnitzbaches (Kopřivnička), eines Zuflusses der Lubina, oder durch das Thal des Sedlitzbaches geschehen sein. Im Thalgebiet des letzteren sind in der That schon auf der HOHENEGGER-schen Karte erratische Geschiebe eingezeichnet und zwar zwischen Liebisch und Freiberg, ferner nordöstlich von Sawersdorf. Vor wenigen Jahren bekam ich vom Lehrer H. Pauček in Nesselsdorf ein schönes Stück von Favosites aus der Gegend von Stramberg. Auch dieses Exemplar ist wohl zweifellos als ein nordisches Geschiebe zu betrachten. Eine wohl erhaltene Feuersteinknolle, jedenfalls aus weisser Kreide stammend, wurde schon vor langer Zeit nahe beim Bade Stramberg gefunden. Endlich will ich erwähnen, dass auch Herr Professor UHLIG in der Nähe von Stramberg erratische Geschiebe nordischer Herkunft constatirt hat.

Von diesen Funden sind andere wichtige Vorkommnisse erratischer Geschiebe zu trennen, deren Provenienz bis jetzt nicht vollständig klar ist. Der erste hierher gehörige Fund in Gestalt einer verkieselten Koralle wurde schon vor etwa 25—30 Jahren auf einem Felde bei der Ortschaft Hájow gemacht. Das Fossil ist eine neue Art von *Polytremacis*, die ich *Pol. Lindströmi* genannt habe. Eine kurze Beschreibung nebst Abbildung derselben ist im Jahresbericht des naturwissenschaftlichen Club zu Prossnitz als vorläufige Mittheilung veröffentlicht [2]. Jene oben genannte Localität ist bereits auf der HOHENEGGER'schen Karte als Fundort erratischer Blöcke im Diluvium eingezeichnet. Ebenso eine zweite südöstlich von Freiberg gelegene Stelle. In der That finden sich auf den über Diluvium sich hinziehenden Feldern von Hájow in Mengen Glimmerschiefer, Gneisse und Granite, deren reichliches Vorkommen eben HOHENEGGER bestimmt hat, die genannte Localität auf seiner Karte besonders hervorzuheben. Wichtiger ist ein zweiter Fundort. In nächster Nähe der Stadt Freiberg liegt im NO. die Gemeinde Klogsdorf (Klokočov) am rechten Ufer des Flusses Lubina, eines Zuflusses der Oder. Auf den Grundstücken der Häuser No. 48 bis 60 dieser Ortschaft findet man erratische Geschiebe verschiedener Gesteinsarten als Gneisse, Granite etc. und neben ihnen einzelne zerstreute, wallnuss- bis kopfgrosse, rundliche Knollen, deren Oberfläche uneben und rauh ist. Auf der Bruchfläche sieht man, dass dieselben aus Hornstein bestehen und eine aufmerksame Betrachtung zeigt bald, dass es sich um verkieselte Spongien und Korallen handelt. Diese

[1] Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt in Wien 1898. N. 7.
[2] První výročni zpráva klubu přírodovědeckého v Prostějově za r. 1898.

Knollen finden sich vornehmlich auf jenen Feldern, wo unter dem Humus Lössablagerungen, Sand, und kleine, erbsen- bis nussgrosse, abgerollte Kiesel vorkommen. Ihre Verbreitung ist eine ungleiche: Während man auf einzelnen Feldern binnen kurzer Zeit eine ganze Menge zusammenbringen kann, sucht man auf anderen bisweilen stundenlang, ohne ein einziges Stück zu finden. Auf den Klogsdorfer Feldern ist die Humusschichte nicht mehr als 20—30 cm stark; unter ihr findet man entweder Letten oder Löss. Auf der Seite der Wohngebäude ist gelber Lehm vorhanden. Von den Klogsdorfer Feldern erstrecken sich die Fundstellen dieser verkieselten Fossilien nach NO. bis in den nahen Wald »Osyčina«, andererseits nach O. und SO. dem rechten Ufer des Baches »Klenos« entsprechend bis gegen die Gemeinde Hájow. Auf den Feldern dieser Ortschaft südlich von der nach Mistek führenden Kaiserstrasse sind grosse Ablagerungen von Töpferthon und Löss. Erwähnen will ich, dass das ganze Terrain hier hüglig ist, es sind dies Ausläufer der Karpathen nach Norden gegen das Oderthal hin. Bei Klogsdorf sind von Hohenegger auf seiner Karte keine Diluvialgeschiebe eingezeichnet, sondern nur exotische Blöcke des oberen weissen Jura in eocänen Schichten. Ausser Korallen und Spongien wurde im Walde Osyčina eine in einer verkieselten Koralle eingewachsene Serpula gefunden. Anderweitige Fossilfunde sind an den erwähnten Localitäten nicht zu verzeichnen. Wichtig sind nur noch zwei Thatsachen: 1. Eine *Polytremacis Lindströmi* n. sp. wie sie zuerst bei Hájow in einem schönen Exemplar gefunden wurde, habe ich vor einigen Jahren in einem kleineren Stücke aus der Gegend von Stramberg erhalten. 2. Eine Art der verkieselten Korallen von Klogsdorf befindet sich in einem Exemplar im Vaterländischen Museum in Olmütz mit der Etiquette »Aus dem Gerölle der Ondřejnitza«. Der genannte Fluss ist ebenfalls ein Zufluss der Oder, er fliesst im Osten von Freiberg parallel mit der Lubina von S. nach N. In seinem Flussgebiet verzeichnet Hohenegger zwischen den Ortschaften Richaltitz und Lothrinkowitz erratische Geschiebe im Diluvium.

Ich hielt die genannten Fossilien für Abkömmlinge des Nordens. Um eine correkte Bestimmung zu erlangen, schickte ich eine Suite von Korallen und Spongien an die geologische Landesanstalt nach Berlin, weil ich der Meinung war, den dortigen Geologen dürften dieselben am besten bekannt sein. Sehr erstaunt war ich, als man mir von dort nach Durchsicht der Exemplare schrieb, dass derartige Vorkommnisse unter den Geschieben der norddeutschen Ebene nicht bekannt seien, wohl aber ähnliche Fossilien in der Gegend von Oppeln in Schlesien in dortiger Kreide vorkämen, Wenn diese Angabe durch die Untersuchungen von Felix und Rauff bestätigt wird, so wären demnach im nordöstlichen Mähren zweierlei fossilführende Geschiebe zu unterscheiden: a) solche aus Schweden, Norwegen etc. und b) Geschiebe die aus Schlesien stammen. Soweit bis jetzt bekannt, kommen die letzteren in

grösserer Menge bei Klogsdorf vor, doch dürften sie auch an anderen Orten in den Thalgebieten der Oderzuflüsse zu finden sein, wie dies die Funde von Hájow, des Ondřejnitzagerölles und von Stramberg beweisen.«

Es handelt sich also bei Untersuchung dieser Geschiebe 1. um eine specielle Beschreibung derselben und die Bestimmung der in ihnen vorliegenden Korallen, 2. um die Ermittelung ihrer Heimath. Was zunächst die petrographische Beschaffenheit der 8 mir vorliegenden mährischen Anthozoën-Geschiebe anlangt, so sind die Stücke vollständig verkieselt und untereinander so gleichartig erhalten, dass sie sicherlich aus einer Schicht stammen. Die Kieselmasse ist ein weisslicher oder gelblich- oder bläulich-grauer, bei einem Stück ein stark kantendurchscheinender, dunkelgrauer Hornstein. Das Korallenskelett ist überall deutlich erhalten. Die ehemaligen Calcificationscentren bezw. Primärstreifen sind durch dunklere Färbung der betreffenden Stellen mehr oder minder deutlich angedeutet. Dagegen ist die Faserstruktur der Skelettelemente fast stets verschwunden. Die 8 Stücke vertheilen sich auf 5 Gattungen: *Actinacis* (3), *Thamnastraea* (1), *Isastraea* (2), *Astrocoenia* (1) und *Polytremacis* (1). Bei dem mangelhaften Erhaltungszustand, namentlich bei dem Fehlen einer in Folge der Abrollung verschwundenen intakten Oberfläche wurde nur die in 3 Exemplaren vorliegende *Actinacis* als sicherlich neue Art mit einem Speciesnamen ausgezeichnet. Die *Polytremacis* ist bereits früher von Remeš selbst l. c. als neu unter dem Namen *Pol. Lindströmi* beschrieben und abgebildet worden. Die *Astrocoenia* ist mit *Astroc. hexaphylla* Qu. jedenfalls sehr nahe verwandt, aber wahrscheinlich nicht identisch. Sicher ist jedoch für diese Geschiebe ein obercretaceisches Alter. Man erhält nach Obigem folgende Uebersicht der bis jetzt im mährischen Diluvium gefundenen Formen:

I. *Hexacorallia: Actinacis Remeši* n. sp., *Thamnastraea* sp., *Isastraea* sp., *Astrocoenia* aff. *hexaphylla* Qu.

II. *Octocorallia: Polytremacis Lindströmi* Remeš.

Was nun die Herkunft dieser Kieselkorallengeschiebe anlangt, so lag es natürlich nahe, da einestheils mit ihnen zusammen echt nordische Geschiebe vorkommen, aber anderntheils sich in nordischer Kreide fast keine riffbildenden Formen, zu denen doch *Actinacis, Thamnastraea* und *Isastraea* gehören, finden, an eine Provenienz aus dem nur wenig nördlich gelegenen schlesischen Kreidegebiete zu denken. Auf eine Anfrage meinerseits, ob in den geologischen Sammlungen in Breslau verkieselte Korallen von dort vorhanden seien, hatte Herr Professor Frech die Freundlichkeit, mir 5 dergleichen Stücke zuzusenden, wofür ich ihm auch hier meinen herzlichsten Dank ausspreche! Zwei derselben erwiesen sich als zu einem Exemplar gehörig, ihre Etiquette lautete bez. des Fundortes: »Gefunden geschiebeartig an der Oder in der Nähe von Oppeln«. Sie waren leicht abgerollt und erwiesen sich als

Polytremacis Lindströmi Rem. Das 3. Stück war stärker abgerollt und gehört zu *Astrocoenia decaphylla* E. H. Auf der Etiquette trug es den Vermerk: »Lose mit kieseligen Cenomansandstein und Spongien in Hornstein gefunden in Groschowitz s. Oppeln«. Das 4. Stück ist ein kleines, wenig abgerolltes Fragment eines mehr als faustgrossen Exemplares von grauen, auf den Kluftflächen bräunlichen Hornsteins, welches auf einer Seite den Abdruck der Oberfläche einer *Isastraea* zeigt. Es wurde von F. Römer selbst in einer Kiesgrube bei Groschowitz 1867 gesammelt. Das 5. Stück schliesslich trägt auf der Etiquette den Vermerk: »Aus einer Sandgrube bei Gross-Peterwitz an der Ratibor-Leobschützer Bahn«. Es ist stark abgerollt und gehört zu *Astrocoenia decaphylla* E. H. Vergleicht man die Fundorte in Bezug auf ihre gegenseitige Lage auf der Karte, so ergiebt sich, dass sie nahezu auf einer geraden Linie liegen, deren Verlängerung nach Süden wiederum fast genau auf den Ort Klogsdorf bei Freiberg in Mähren trifft! Und zwar verläuft diese Linie N.—S. mit einer Ablenkung von ungefähr 8° nach SO.

In petrographischer Beziehung stimmen nun ferner die schlesischen und die mährischen Stücke wenigstens zum Theil vollständig (d. h. auch in Bezug auf Farbe und Erhaltungszustand), in Bezug auf das Versteinerungsmaterial (SiO_2) sämmtlich überein; in palaeontologischer Hinsicht ist eine Art — *Polytremacis Lindströmi* — beiden Ländern gemeinsam. Kein Stück ist bisher in nördlicherer Gegend als bei Oppeln gefunden worden. Fasst man alle diese Punkte zusammen, so wird man schon hierdurch auf die Kreideschichten in der Umgebung von Oppeln als das Ursprungsgebiet sämmtlicher dieser Geschiebe hingeleitet. Werfen wir nun einen Blick auf die geologischen Verhältnisse jenes Gebietes, namentlich in Bezug auf die Ausbildung der Schichten und deren organische Einschlüsse. Eine treffliche Schilderung derselben hat uns zuerst F. Römer in seiner »Geologie von Oberschlesien« gegeben (p. 287—294) und später R. Leonhard in der geologischen Einleitung zu seiner schönen Monographie »Die Fauna der Kreideformation in Oberschlesien«[1]. In Bezug auf die uns beschäftigenden Geschiebe sind besonders folgende Verhältnisse von Wichtigkeit, bei deren Darstellung ich die Angaben der genannten Werke benutze.

Kreideschichten verbreiten sich in der Umgebung von Oppeln auf beiden Seiten der Oder und sind besonders durch den Einschnitt des Oderthals unter der Bedeckung der diluvialen und tertiären Ablagerungen sichtbar geworden. Sie gehören theils dem Cenoman, theils dem Turon, theils dem Senon an. Cenomane sandige Kreideschichten finden sich im Liegenden des turonen Kreidemergels von Oppeln. Sie bilden eine schmale, nur gegen 1000 Schritt breite Zone im Süden und Osten der auf dem rechten Oderufer südlich und östlich von der Stadt Oppeln sich ausdehnenden Partie von

[1] Palaeontographica. Bd. 44. p. 11. 1897.

turonem Kreidemergel. Diese Zone beginnt bei dem Dorfe Groschowitz im Oderbett, bei welchem genannten Ort sich auch die deutlichsten Aufschlüsse befinden. Anhäufungen von Diluvialsand entziehen weiter gegen Osten und Norden diese Ablagerungen der Beobachtung an der Oberfläche. Soweit die Bildung bis jetzt bekannt ist, lassen sich nach Römer drei Glieder in derselben unterscheiden, nämlich:

1. Zu unterst fester weisser Sandstein, im Bette der Oder bei Groschowitz anstehend und auch in einem am Westende dieses Ortes gegrabenen Brunnen angetroffen.

2. Glauconitreicher grauer oder grünlicher Sand, zuweilen zu einem lockeren Sandstein verbunden oder einzelne Knollen und unzusammenhängende Lager von festerem, porösen, gelblichen oder weissen Sandstein enthaltend. Durch Brunnen und Keller in dem Dorfe Groschowitz aufgeschlossen. Lose Stücke der festeren Sandsteinknollen überall im Dorfe Groschowitz und in dessen Umgebung an der Oberfläche umherliegend, in grosser Häufigkeit auch in dem Diluvialkiese der südlich von Groschowitz gelegenen Kiesgruben.

3. Zu oberst feinkörniger weisser Sandstein mit gewöhnlich nur sparsamen feinen Glauconitkörnern.

Dagegen ist Leonhard der Ansicht, dass sich diese Unterscheidung von 3 Gliedern, 2 Stufen weissen Sandsteins, welche durch eine glauconitreichere Sandschicht getrennt werden, kaum wird aufrecht erhalten lassen, da eine Ueberlagerung derselben in ununterbrochener Folge sich nirgends beobachten lässt.

Im Ganzen ist die in Rede stehende sandige Schichtenfolge arm an organischen Einschlüssen. Die meisten derselben wurden in den südlich von Groschowitz gelegenen Kiesgruben gesammelt. In diesen Kiesgruben ruht der aus Rollstücken verschiedener Gebirgsarten bestehende Diluvialkies auf einem Lager von weissem cenomanen Quarzsand mit grünen Glauconitkörnern. Dieser letztere Sand enthält die Versteinerungen, von welchen jedoch Leonhard nach ihrer petrographischen Beschaffenheit vermuthet, dass sie aus anderen, in grosser Nähe befindlichen Schichten herausgewittert sind. In jedem Falle ist die ursprüngliche Lagerstätte der Versteinerungen nicht weit von dem gegenwärtigen Fundort entfernt. Unter den Fossilien führt Römer auch u. a. Spongien an, welche in hellfarbigen oder dunklen Hornstein verwandelt sind; ferner einen braunen Hornstein, welcher den Abdruck einer *Isastraea* enthält; auch in braunen Hornstein verwandelte Hölzer werden erwähnt. Das cenomane Alter der Schichten ergiebt sich aus dem Vorkommen von *Acanthoceras rhotomagensis, Turrilites costatus* und *Catopygus carinatus*, welche besonders in losen Sandsteinblöcken im Dorfe Groschowitz vorkommen.

Das mir von Breslau übersandte, aus Oppeln stammende Geschiebe von *Polytremacis* n. sp. war zwar Römer auch schon bekannt.

Er hielt es aber für einen carbonischen *Chaetetes radians* und hat es daher diesen cretaceischen Fossilien nicht angefügt.

Nach alle dem haben wir thatsächlich dieses Cenomangebiet von Oppeln als die Heimat der in Rede stehenden Geschiebe anzusehen. Auch die specifische Bestimmung der Korallen steht damit nicht in Widerspruch. Die meisten Arten scheinen neu zu sein und die allerdings in den Gosauschichten so verbreitete *Astrocoenia decaphylla* E. H. findet sich bereits auch im Cenoman von England und Böhmen. Das Vorkommen dieser Geschiebekorallen theils in unmittelbarer Nähe ihrer Heimath, theils in einem nicht weit entfernten, local zahlreiche Stücke ihres leicht zerstörbaren Muttergesteins führenden Diluvium, erinnert ausserordentlich an das kürzlich von DEECKE[1] und OPPENHEIM[2] beschriebene häufige Auftreten von *Centrastraea concinna* GOLDF. sp. im Diluvialkies von Hinterpommern.

Ich gebe nun eine specielle Beschreibung der mir vorliegenden Korallenarten in systematischer Reihenfolge.

Actinacis Remeši nov. sp.

Textfigur 1 und 2.

Keins von den drei vorliegenden Exemplaren stimmt mit einem anderen völlig überein, doch sind die Differenzen nicht derart, dass eine specifische Zusammengehörigkeit ausgeschlossen erscheint. Ich rechne sie daher vorläufig, besonders so lange kein weiteres Material vorliegt, zu einer Species, gebe aber zunächst die Beschreibung eines jeden Stückes einzeln.

Exemplar I. Das Stück stellt etwa die Hälfte einer grossen rundlichen Knolle dar. Die Basis derselben ist ziemlich eben, die Oberseite stark gewölbt. Der Durchmesser beträgt 9,5 cm, die grösste Höhe 6,5 cm. Die Kelche besitzen eine Grösse von meist 1 mm, seltener werden sie bis 2 mm gross; die Entfernung ihrer Centren beträgt 2—3 mm. Da die Oberfläche des Exemplares abgerollt und angewittert ist, so lässt sich über die Beschaffenheit des Kelchrandes nichts angeben. Wie man im Schliff sieht, beträgt die Zahl der Septen meist 16, doch steigt sie zuweilen bis 18. Etwa die Hälfte sind länger als die anderen; letztere vereinigen sich gern durch Seitwärtsbiegung ihrer inneren Enden mit den ersteren. Synaptikel sind nicht selten. An ihrem äusseren Ende treten manche Septen durch seitliche Ausläufer mit einander in Verbindung, sodass stellenweis eine Art Mauer entsteht. Die Pali sind wenig auffallend und erscheinen als Verdickungen der inneren Enden einer Anzahl Septen. Die Columella ist schwach entwickelt, von ganz locker-spongiöser Struktur.

---

[1] Geol. Miscellen aus Pommern. 2. Die jurass. Korallen aus dem Diluvialsande Hinterpommerns. Mittheil. des naturw. Ver. f. Neu-Vorpommern u. Rügen zu Greifswald. 35. Jahrg. 1903.

[2] Ueber ein reiches Vorkommen oberjur. Riffkorallen im norddeutschen Diluvium. Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. 54. p. 84. 1902.

Exemplar II. Die Colonie war ebenfalls von knollenförmiger Gestalt. Eine intakte Oberfläche ist auch hier nicht erhalten. Der Durchmesser der meist ziemlich dicht stehenden Kelche beträgt $^3/_4$—1 mm; die Entfernung ihrer Centren 1—1,5 mm. Die Zahl der Septen beträgt in der Regel 16—18, selten steigt sie bis 20. Sie verhalten sich wie diejenigen des Exemplar I. Die Verbindung ihrer äusseren Enden erfolgt indess bei diesem Stück im Allgemeinen etwas regelmässiger bez. häufiger, sodass die meisten Kelche von einer vollständigen Mauer umgeben sind, und sich dadurch scharf

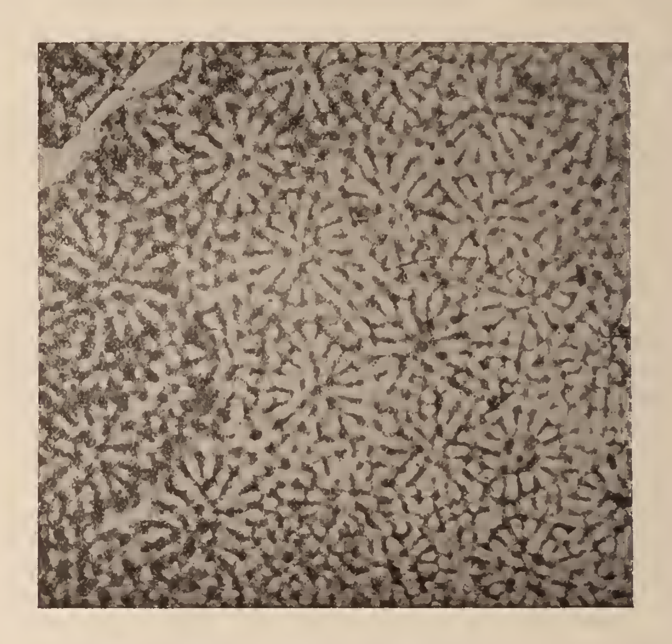


Fig. 1. *Actinacis Remeši* n. sp.
Ex. II. Querschliff. Vergr. 14.

aus dem umgebenden Coenenchym herausheben. Neben diesen kommen jedoch auch Kelche mit sehr unvollständig entwickelter Mauer vor, die sich in keiner Weise von denen des Exemplar I unterscheiden. Ein Theil dieses differenten Verhaltens der Mauer ist übrigens wohl nur durch die etwas verschiedene Dicke der Schliffe zu erklären. Denn da die Mauer bei *Actinacis* stets stark perforirt ist, so wird sie an dünnen Stellen der Schliffe unvollständiger, an dicken Stellen vollständiger erscheinen, und die Kelche werden im ersteren Falle nicht oder nur undeutlich, im letzteren Falle mehr oder minder scharf gegen das umgebende Coenenchym abgegrenzt erscheinen.

Die Pali treten deutlicher in Erscheinung als bei Exemplar I, und auch die Columella ist besser entwickelt. Zwischen den Septen finden sich zahlreiche Synaptikel.

Exemplar III. Es ist ein plattenförmiges Fragment einer grossen, ursprünglich wohl ebenfalls knollenförmigen Colonie. Die eine Querfläche stellt das Negativ einer ehemaligen Oberfläche dar; die Kelchausfüllungen erscheinen hier in Form von rundlichen, hervorragenden Warzen, die durch breite Furchen getrennt werden. Die Kelche sind meist 1,5 mm gross, selten etwas weniger oder mehr. Die Entfernung ihrer Centren beträgt 1,5—3,5 mm. Die

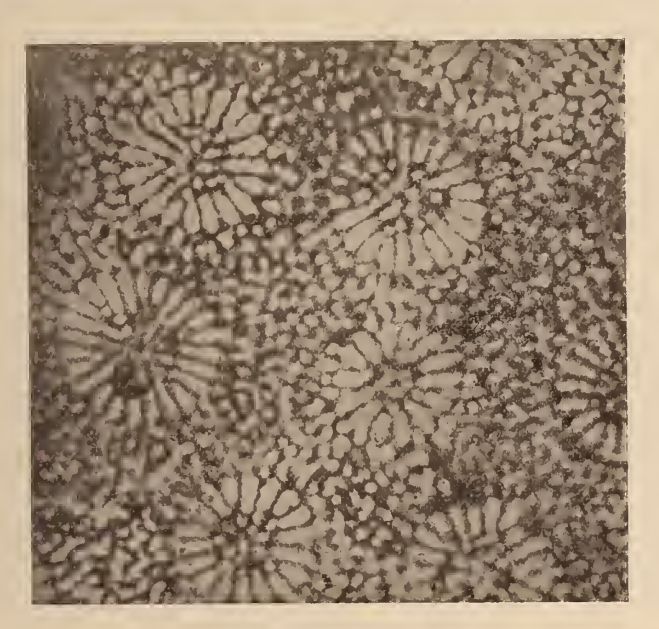


Fig. 2. *Actinacis Remeši* n. sp.
Ex. III. Querschliff. Vergr. 14.

Zahl der Septen 18—24. Die Mauer ist meist ziemlich vollständig ausgebildet. Die Pali treten wenig in Erscheinung, dagegen ist die Columella rel. stark entwickelt und erscheint als ein zellig-maschiges Gewebe, welches den centralen Kelchraum zwischen den inneren Enden der Septen ausfüllt. Zwischen den Septen finden sich Synaptikel und vereinzelte Traversen.

Das intercalycinale Coenenchym ist bei allen drei Exemplaren gleichartig ausgebildet. Es erscheint im Querschliff wie ein ziemlich regelmässiges, zellig-maschiges Gewebe. Hauptsächlich hierdurch unterscheiden sich die vorliegenden Stücke von den in den Gosauschichten vorkommenden *Actinacis*-Arten, bei

welchen das Coenenchym viel unregelmässiger ausgebildet ist und im Querschliff ein wirres, locker-spongiöses Gewebe darstellt[1]. Im Längsschliff gesehen, verdicken sich die Coenenchymtrabekeln in ziemlich regelmässigen Abständen und verbinden sich durch zahlreiche Pseudosynaptikel, sodass zuweilen ein förmliches Gitterwerk entsteht. Sämmtliche Stücke stammen aus dem Diluvium der Gegend von Klogsdorf im nordöstlichen Mähren und befinden sich in der Sammlung von Dr. Remeš in Olmütz.

Sollten, wie es mir wahrscheinlich ist, diese drei Exemplare zu einer Art gehören, so könnte man unter Zusammenfassung der bei den einzelnen Stücken beobachteten Merkmale für dieselbe folgende Diagnose aufstellen:

Actinacis Remeši.

Colonie knollenförmig, Kelche meist ziemlich gedrängt stehend, $^3/_4$—2 mm gross. 16—24 Septen, die jüngeren sich mit ihren inneren Enden meist gegen die älteren biegend. Pali, spongiöse Columella und Wand mehr oder weniger entwickelt. Zwischen den Septen Synaptikel, zu denen sich vereinzelte Traversen gesellen können.

Thamnastraea sp.

Eins der vorliegenden Exemplare, leider nur ein 25 mm langes und 10 mm hohes Stückchen, gehört einer *Thamnastraea* oder der auf Grund ihrer abweichenden unregelmässigeren Septalstruktur von mir von dieser abgetrennten Gattung *Astraraea*[2] an. Bei der Kleinheit des Stückes konnten ja keine Schliffe angefertigt werden. Die Septen sind stark porös und ziemlich fein; sie stehen aber nicht sehr gedrängt. Auf 5 mm zählt man 16—18 Septen. Sie werden durch Synaptikel und zahlreiche feine Traversen verbunden. Eine intakte Oberfläche ist nicht erhalten, eine nähere Bestimmung daher nicht ausführbar; sehr ähnlich ist *Thamnastraea exaltata* Rs. aus der Gosaukreide. Das Stück stammt aus dem Diluvium der Gegend von Klogsdorf und befindet sich in der Sammlung von Dr. Remeš.

Isastraea sp. (Species I).

Die Oberfläche der beiden vorliegenden Exemplare ist nicht intakt erhalten, sodass ich über die Tiefe der Kelche und die Beschaffenheit der oberen Ränder der sie trennenden Mauern nichts angeben kann.

Die einzelnen Polypenzellen sind von lang-röhrenförmiger Gestalt und besitzen einen Durchmesser von 2,5—4,5 mm. Sie werden von deutlich entwickelten Wandungen umgeben und hängen mit diesen direkt zusammen. Die Zahl der Septen beträgt gewöhnlich 18—24, zu denen sich in den grössten Kelchen noch einige

[1] Vergl. z. B. die Abbildungen von *Actinacis Haueri* bez. *A. Martiniana* in meinen »Anthozoen der Gosauschichten in den Ostalpen«. p. 177, Textfig. 2, bez. p. 178, Textfig. 3.

[2] Ueber 2 neue Korallengattungen aus den ostalpinen Kreideschichten. Sitz.-Ber. d. naturf. Ges. zu Leipzig. Sitz. v. 3. Juli 1900

eines vierten Cyclus gesellen können. 12 Septen oder einige mehr reichen bis zum Kelchcentrum, wo ihre Enden theilweise zusammenstossen oder durch unregelmässige Ausläufer verbunden werden. Man kann in Folge dessen in einigen Kelchen von einer schwach entwickelten, spongiösen Pseudocolumella sprechen. Die übrigen Septen bleiben kurz. Zwischen allen finden sich zahlreiche Traversen. Eine specifische Bestimmung der beiden Korallen ist bei dem Mangel einer intakten Oberfläche nicht auszuführen. Die beiden Stücke stammen aus dem Diluvium der Gegend von Klogsdorf und befinden sich in der Sammlung von Dr. Remeš.

Isastraea sp. (Species II).

1870 *Isastraea* sp. F. Römer, Geol. von Oberschlesien p. 292 Taf. XXVII f. 5.

1897 *Isastraea* sp. Leonhard, Die Fauna der Kreideformation in Oberschlesien. Palaeontograph. Bd. 44 p. 23.

Das betreffende Exemplar besteht in einem mehr als faustgrossen Stück grauen, braungefleckten Hornsteins, welches auf einer Oberfläche den Abdruck einer *Isastraea* zeigt. Daher liegt sowohl der cit. Abbildung bei Römer als auch den folgenden Angaben nur ein Guttaperchaabguss desselben zu Grunde.

Die Kelche sind von polygonalem Umriss und direkt mit ihren Wandungen verbunden. Ihre Grösse ist auffallend verschieden, da eine sehr lebhafte Vermehrung durch intercalycinale Knospung stattfindet. Ihr Durchmesser schwankt daher zwischen 3 und 6 mm. Die Kelchgruben sind ziemlich stark vertieft. Die Anzahl der Septen scheint in den grösseren Kelchen ca. 48 zu betragen, doch ist eine sichere Zählung nicht möglich. In Folge dieser seiner grösseren Septenzahl ist dieses Stück höchstwahrscheinlich specifisch von der oben beschriebenen *Isastraea* spec. I verschieden.

Das Exemplar wurde 1867 von F. Römer in einer Kiesgrube bei Groschowitz gesammelt und befindet sich jetzt (in 2 Theilen) im geologischen Museum in Breslau.

Astrocoenia aff. *hexaphylla* Qu. sp.

Auch hier ist die Oberfläche des mir vorliegenden Exemplares nicht erhalten. Der Durchmesser der Kelchgruben beträgt im Mittel 1,5 mm; die Entfernung zweier Kelchcentren durchschnittlich 2 mm. Es sind 12 Septen vorhanden: 6 grosse stossen in der Mitte mit der griffelförmigen Columella zusammen, dazwischen finden sich 6 kleine, kurze. Durch diese Entwickelung des Septalapparates wird man an *Astrocoenia hexaphylla* erinnert, welche von Quenstedt als *Astrea hexaphylla* [1] aus der Kreide von Gosau beschrieben wurde; doch unterscheidet sich diese Art wahrscheinlich durch eine völlig verschiedene Beschaffenheit und Sculptur der Kelchzwischenräume,

[1] Quenstedt: Petref.-Kunde Deutschlands. VI. p. 898. Taf. 178. Fig. 23.

wenn auch in dieser Beziehung bei den *Astrocoeninen* innerhalb einer Art nicht unbeträchtliche Schwankungen vorkommen können[1].

Trotz des Verkieselungsprocesses sind nämlich, wie ein Dünnschliff zeigt, bei diesem Exemplar Andeutungen der Structur erhalten geblieben und zwar zum Glück gerade auch solche, welche uns einen Rückschluss auf die ehemalige Oberflächenbeschaffenheit der Koralle, bez. die Sculptur der Kelchzwischenräume zu machen berechtigen. Da die Erscheinungen im Dünnschliff auch in Bezug auf den Versteinerungsprocess nicht ohne Interesse sind, gebe ich eine genauere Beschreibung derselben. Der Querschliff der Koralle zeigt ein eigenthümliches Bild: Die Septen sind rel. dünn; sie erscheinen in der Regel weiss und ihre centralen Partieen werden von einem schwarzen Streifen durchzogen, welcher sich bei stärkerer Vergrösserung als eine Anhäufung winziger opaker Partikelchen darstellt. Die Breite dieses Streifens wechselt aber sehr. In manchen Septen ist er ganz schmal, auch wohl stellenweise unterbrochen, in anderen so breit, dass er allein das ganze Septum bildet. Stets liegt er da, wo sich bei normaler Erhaltung des Skeletts die Calcificationscentren der das Astrocoeninenseptum aufbauenden Trabekel befinden würden. Jene opaken Partikelchen sind daher vielleicht als der Niederschlag einer Eisenverbindung zu deuten, welcher in einer gleichzeitig mit der Kieselsäurelösung zugeführten Lösung eines Eisensalzes durch die ehemals in den Calcificationscentren enthaltene organische Substanz bewirkt wurde. In analoger Weise findet sich in der Mitte der in der Regel gleichfalls weiss erscheinenden und mit den Enden der 6 grossen Septen verschmelzenden Columella eine schwarze Partie. Diese dürfte daher ebenfalls dem Calcificationscentrum eines dicken Trabekels entsprechen und die Columella daher unitrabekulär gebaut gewesen sein. Die äusseren Enden der Septen werden durch gleichfalls weiss erscheinende, bogenförmig verlaufende Streifen ehemaligen Stereoplasmas verbunden. Diese sowie die weissen randlichen Partieen der Septen zeigen unter dem Mikroskop bei + Nicols eine faserige oder feinstenglige Structur. Die dunklen Streifen in den Septen verdicken sich meist an deren äusseren Enden beträchtlich und ich vermuthe daher, dass letztere sich tuberkelartig erhoben und die Kelche daher von einem Körnerkranz eingefasst waren. Die Interseptalkammern sind von gelblicher oder hellbräunlicher, nur selten farbloser Kieselmasse erfüllt. Bei + Nicols zeigt diese entweder Aggregatpolarisation oder erweist sich aus einzelnen, das dunkle Interferenzkreuz zeigenden sphärolithischen Gebilden zusammengesetzt. In den Kelchzwischenräumen sieht man nun ferner je eine Reihe von dunklen Partieen, welche von einem weissen Saum umgeben werden und perlschnurartig zusammenhängen. Sie entsprechen wohl einer Reihe starker Trabekelpfeiler,

---

[1] z. B. bei *Astrocoenia ramosa.* Vergl. Felix, Anthoz. d. Gosauschichten in d. Ostalpen. p. 312.

welche den Hauptbestandtheil der Mauer der vorliegenden *Astrocoenia* bildeten. Von diesen Gebilden gehen nun weisse, ev. von einer dünnen schwarzen Linie durchzogene Verbindungsbrücken, zu jenen die äussere Begrenzung der Interseptalkammern bildenden weissen Streifen ab und zwischen ihnen bleiben rundliche Lücken, die wiederum mit gelblicher oder hellbräunlicher Kieselmasse erfüllt sind. Nach diesen Structurandeutungen der Kelchzwischenmasse kann man annehmen, dass bei intakter Oberfläche der Koralle in der Mitte zwischen je zwei für sich von einem Körnerkranz umgebenen Kelchen eine Reihe grober, rundlicher Körner verlief. Dagegen sind in der oben citirten Abbildung von *Astrocoenia hexaphylla* bei Quenstedt die Kelchzwischenräume mit zahlreichen feinen Körnchen besetzt. Da die Kelchzwischenmasse gut erhaltener *Astrocoeninen*[1] sich im Schliff als compakt erweist, so zeigt bei dem vorliegenden Exemplar das Vorhandensein zahlreicher rundlicher Hohlräume in derselben, dass mit dem Verkieselungsprocess hier gleichzeitig eine Wegführung ehemaliger Skelettsubstanz stattfand. Diese hat sich jedoch nur auf die secundären Verdickungsschichten und Ausfüllungsbildungen des Stereoplasma erstreckt, während die unmittelbar an die Calcificationscentren sich anschliessenden Skelettpartieen erhalten blieben und sogar ihre Faserstructur bewahrt haben.

Das Exemplar stammt aus dem Diluvium der Gegend von Klogsdorf und befindet sich in der Sammlung von Dr. Remeš.

Astrocoenia decaphylla M. Edw. et J. H.

1897 *Astrocoenia decaphylla* Leonhard, Die Fauna der Kreideformat. in Oberschlesien. Palaeontograph. Bd. 44 p. 23 Taf. III. f. 1.

Eine intacte Oberfläche ist auch hier bei keinem der beiden vorliegenden Stücke erhalten. Der von Leonhard l. c. gegebenen Beschreibung wäre hinzuzufügen, dass die grossen Septen sich gewöhnlich, ehe sie sich mit der Columella verbinden, beträchtlich verdicken. Es lässt dies auf eine palusförmige Ausbildung des innersten Septalrandzahnes schliessen. Diese eigenthümlichen Verdickungen sind auch auf der von Leonhard gegebenen Abbildung deutlich erkennbar, werden jedoch von ihm nicht erwähnt. In einzelnen Fällen konnte ich solche auch bei Exemplaren von Gosau mit besonders gut erhaltener Oberfläche beobachten, es liegt sonach kein Grund vor, die schlesischen Stücke von der Gosauart zu trennen. Das Vorkommen der letzeren in dem Cenoman von Schlesien ist ferner um so weniger auffallend, als sie von Duncan[2] auch aus dem Upper Greensand, also dem Cenoman von Haldon in England und von Počta[3] aus ungefähr gleichaltrigen Schichten Böhmens ange-

---

[1] Vergl. z. B. die Abbildungen zu meiner Arbeit: Beiträge z. Kenntniss der Astrocoeninae. Zeitschr. d. d. geol. Ges., 1898, p. 247, Taf. XI, oder in meinen: Anthozoen der Gosauschichten in den Ostalpen, Textfig. 56 u. 58, Palaeontogr., Bd. 49.

[2] Duncan, Brit. foss. Corals, P. II No. 2 p. 29 Pl XI. f. 1—6.

[3] Počta, Anthozoen der böhm. Kreideformation p. 47 Tf. II f. 6.

geben wird. Es ist übrigens bewerkenswerth, dass auch in Haldon Exemplare vorkommen, welche sich durch besonders deutliche Entwickelung eines palusartigen Innenzahns auszeichnen, sodass schon Duncan von einer »Varietät« spricht und sie besonders abbildet (l. c. Taf. XI f. 4—6).

Von den beiden vorliegenden Exemplaren, welche sich im Museum in Breslau befinden, wurde das eine bei Groschowitz, das andere in einer Sandgrube bei Gross-Peterwitz w. Ratibor gesammelt.

Polytremacis Lindströmi Remeš.
Textfigur 3 und 4.

1862 *Chaetetes radians* F. Römer, Ueb. die Dil.-Geschiebe von nord. Sediment.-Gesteinen in der norddeutsch. Ebene. Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1862 p. 617. 1863 p. 755.

1898 *Polytremacis Lindströmi* Remeš O. zkamĕnelinách bludných balvanů z okolí Přibora. Klub Přirodovĕdecký v Prostĕjovĕ. Jahrg. 1898. p. 5. Tafel, Fig. 1 a—c.

Zu dieser Art rechne ich ein sehr grosses Stück, welches als Diluvialgeschiebe an der Oder in der Nähe von Oppeln gefunden wurde und sich jetzt im geol. Museum in Breslau befindet. Es ist das gleiche Geschiebe, welches F. Römer in seiner ob. cit. Arbeit über Diluvialgeschiebe unter den Gesteinen des Steinkohlengebirges als »gelblich-grauen Hornstein mit *Chaetetes radians*« aufführt. Er leitet seinen Ursprung aus Russland ab. Das ganze Stück stellt eine sehr grosse oder mehrere innig verwachsene Colonien dar, welche in einen gelblich-grauen, an den Kanten durchscheinenden Hornstein verwandelt sind. Bezüglich des letzteren giebt Römer l. c. an: »Der Hornstein gleicht ganz demjenigen, welcher im Kohlenkalk des centralen Russlands und namentlich des Gouvernements Moskau lagenweis angeordnete Knollen oder dünne Bänke bildet. Da nirgendwo anders als im centralen Russland ein ähnliches Gestein anstehend bekannt ist, und da in dem Diluvium Russlands selbst Stücke von solchem aus zerstörten Kohlenkalkschichten herrührenden gelben Hornstein allgemein verbreitet sind, so ist nicht wohl zu bezweifeln, dass das fragliche bei Oppeln gefundene Stück seinen Ursprung aus Russland ableitet. In diesem Falle würde dieses Hornsteingeschiebe aus einer südlicheren Gegend herrühren als irgend eine andere Art von Diluvialgeschieben in Deutschland.« Eine Untersuchung des Stückes mit der Lupe zeigt aber, dass in ihm kein *Chaetetes* sondern entweder eine *Heliopora* oder eine *Polytremacis* vorliegt, und zwar erwies sich dieselbe bei mikroskopischer Untersuchung identisch mit der von Remeš l. c. als mährisches Geschiebe beschriebenen *Pol. Lindströmi.* Jenes schlesische Stück ist daher aus der Gruppe der carbonischen Gesteine zu streichen und zu derjenigen der cretaceischen zu stellen. Seine Structur ist sehr gut erhalten, seine Oberfläche dagegen überall abgerollt und geglättet, so dass ich über die Erhebung der Autoporen und über die Sculpturirung der

Zwischenräume zwischen den Siphonoporen nichts bestimmtes angeben kann (vergl. jedoch unten) Der Durchmesser der Autoporen beträgt 1,25—1,40 mm. Sie sind von kreisrundem Querschnitt und regellos, aber ziemlich gleichmässig vertheilt. In ihnen zählt man 16—18 Pseudosepten. Dieselben erreichen eine Länge von 0,26 bis 0,33 mm, also höchstens die Hälfte des Autoporenradius. Dieselben sind gewöhnlich in ein und demselben Kelch etwas ungleich, doch lässt sich keine Gesetzmässigkeit in ihrer Längenausbildung constatiren. Die Pfeiler, durch deren seitliche Verbindung die röhrige Structur des Coenenchym hervorgerufen wird, sind sehr dick, die Verbindungslamellen rel. dünn. Es gewährt daher der Querschliff ein völlig verschiedenes Bild von dem von *Pol. Blainvilleana*. Bei letzterer Art erscheinen die röhrenförmigen Lücken des Coenenchym von gleichmässig starken und zwar sehr dicken

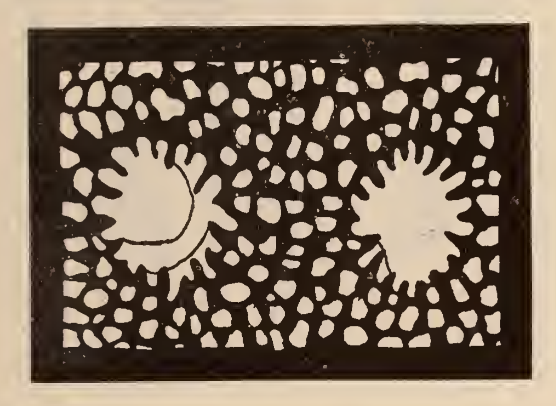


Fig. 3. *Polytremacis Lindströmi* Rem.
Querschliff. Vergr. 14.

Wandungen umgeben, wie dies schon auf der Abbildung bei Reuss [1] deutlich hervortritt. Feinere Structurverhältnisse sind in dem Coenenchym in Folge des Verkieselungsprocesses nicht wahrzunehmen. Aus der Stärke der Coenenchympfeiler dürfte indess der Schluss gerechtfertigt sein, dass die Oberfläche der Colonie zwischen den Autoporen und Siphonoporen-Oeffnungen mit rel. groben Höckerchen bedeckt gewesen ist. Eine Regelmässigkeit in der Anordnung der Coenenchymröhren ist im Allgemeinen nicht wahrzunehmen, doch kommen zufällige, sternförmige Gruppirungen hier und da vor. Sie entstehen z. B. dadurch, dass die 4 oder 5 Röhren, die sich um einen Coenenchympfeiler bilden, von genau gleicher Gestalt und Grösse sind.

Im Längsschliff (Fig. 4 auf d. folg. S.) sieht man sowohl in den Autoporen wie in den Siphonoporen zahlreiche schwach concave

[1] Reuss, Kreideschichten in d. Ostalpen p. 131. Taf. XXIV. Fig. 6.

Querböden. In den Autoporen erscheinen dieselben nicht einheitlich, sondern, da sie sich in die Pseudoseptalkammern fortsetzen, wie aus mehreren mit einander verschmolzenen Einzelböden zusammengesetzt. Bei benachbarten Siphonoporen stehen die Böden gern auf gleicher Höhe. Es treten daher bei schwacher Vergrösserung stellenweis horizontal verlaufende Zonen in Erscheinung, welche zweifellos mit dem Wachsthum der Cólonie in Beziehung stehen.



Fig. 4. *Polytremacis Lindströmi* Rem.
Längsschliff. Vergr. 14.

Ein von Herrn Dr. Remeš erhaltenes Stück aus dem mährischen Diluvium unterschied sich nur dadurch von dem beschriebenen schlesischen, dass in den Hohlräumen vieler Siphonoporen von der Coenenchymwandung aus einzelne kleine, spitze Höckerchen und Zäckchen in dieselbe hineinragten, in vielen jedoch fehlen sie.

Was die generische Bestimmung dieser Korallen anlangt, so ergiebt sich aus den geschilderten Structurverhältnissen, dass es sich nur um eine *Heliopora* oder eine *Polytremacis* handeln kann. Meine Zurechnung zu letzterer könnte auffallend erscheinen, da M. Edwards[1] in der Diagnose für dieselbe angiebt: »Cloisons bien développées, et atteignant, en général, jusqu' au centre des planchers.« Diese Beobachtang konnte schon Reuss[2] nicht bestätigen und ich bin in der gleichen Lage. Bei *Polytremacis Blainvilleana*, einer Art mit sehr wohl entwickelten Pseudosepten, beträgt der Durchmesser der Autoporen im Mittel 1 mm, ihr Radius also 0,5 mm

[1] M. Edwards, Hist. nat. des Corall. T. III, p. 232.
[2] Reuss, l. c., p. 132.

und die Länge der Pseudosepten 0,23—0,25 mm, also höchstens die Hälfte des Autoporenradius, während M. EDWARDS sie wiederum zu lang darstellt, wenn er statt dessen l. c. »environ deux tiers« angiebt. Da in Bezug auf die relative Septenlänge die schlesischen und mährischen Stücke mit *Polytremacis Blainvilleana*, einer Art, welche von allen Autoren zu dieser Gattung gerechnet wird, übereinstimmen, bezeichne ich sie wie auch zuerst REMEŠ seine mährischen Stücke als *Polytremacis*. Von *Pol. Blainvilleana* unterscheidet sich *Pol. Lindströmi* durch andere Beschaffenheit des Coenenchym (s. ob.) und durch im Mittel grössere Zahl der Pseudosepten.

Anhangsweise erwähne ich hier schliesslich 4 kleine Korallenstückchen aus dem Kreidemergel von Klogsdorf, welche mir gleichfalls von Herrn Dr. REMEŠ zugesandt wurden. Von ihnen gehören 3 einer nicht näher bestimmbaren *Oculinide*, das vierte einer *Astrocoenia* an. Bei diesem Stück werden die Kelche durch schmale, mässig scharfe Rücken getrennt; sie besitzen eine durchschnittliche Grösse von 1 mm. 6 grössere Septen reichen bis an die dünne, griffelförmige Columella, zwischen ihnen stehen 6 kurze. Diese Verhältnisse stimmen völlig mit *Astrocoenia hexaphylla* QU. sp.[1] und könnte das vorliegende Stück wohl zu dieser Art gehören. Die Zwischenräume zwischen den Kelchen sind zwar bei letzterer Art breiter und fein gekörnelt, doch können in dieser Beziehung bei den *Astrocoeninen* Exemplare ein und derselben Art ziemlich beträchtlich variiren.

Ueber das Cambrium und das Silur Sachsens.

Von **K. Dalmer.**

Das Cambrium.

Die unzweifelhaft dem Cambrium zugehörige Phycodesschieferzone des östlichen Thüringens und des Fichtelgebirges hat sich nur in den südwestlichen Theilen Sachsens, also im Voigtland und westlichen Erzgebirge nachweisen lassen. Ihr Hauptverbreitungsgebiet liegt in der Gegend südlich von Plauen, ferner bei Oelsnitz, Treuen, Reichenbach und von hier in östlicher Richtung bis nach Zwickau-Wildenfels. Sie setzt sich hier genau so wie im östlichen Thüringen in der Hauptsache aus einförmig graugrünen Thonschiefer zusammen, die häufig zahlreiche dünne quarzitische Lagen eingeschaltet enthalten. Der *Phycodes circinatus* ist in der Gegend südlich von Zwickau sowie auch bei Reichenbach gefunden worden. Im Liegenden dieses ca. 3000 m mächtigen Schichtencomplexes

[1] QUENSTEDT, Petref.-Kunde Deutschlands VI. p. 898. T. 178 f. 23.

folgt ein System wechselfarbiger grünlicher, graugrüner, violetter, blaugrauer oder auch schwärzlicher Schiefer, die mit Bezug auf ihren petrographischen Habitus zwischen Phyllit und Thonschiefer stehen und denen sich local mächtigere Einlagerungen von Quarzit und Hornblendegesteinen einschalten. Nach dem Liegenden zu gewinnt bei diesen Schiefern der phyllitische Charakter mehr und mehr das Uebergewicht, während nach dem Hangenden zu ein ganz allmählicher Uebergang in Thonschiefer sich vollzieht.

Auf den sächsischen geologischen Specialkarten ist dieser ca. 5000 m mächtige Schichtencomplex als obere Phyllitformation oder Zone der thonschieferartigen Phyllite, auf den benachbarten der thüringischen Specialkarte als Untercambrium bezeichnet worden. Gegen die eine wie die andere von beiden Benennungen lassen sich Einwendungen erheben. Die Zutheilung zur archäischen Phyllitformation erscheint insofern nicht gerechtfertigt, als in dem fraglichen Schichtensysteme phanerokrystalline Schichtgesteine, wie sie für die archäischen Formationen charakteristisch sind, völlig fehlen. Man hatte früher als solche die Hornblendegesteinseinlagerungen betrachtet. Doch dürften diese wohl sehr wahrscheinlich als durch Gebirgsdruck umgewandelte Diabase oder Diabastuffe aufzufassen sein. Sicher ist wenigstens, dass die feldspathreicheren Abänderungen genau dieselbe Struktur wie körnige Diabase aufweisen und dass auch mitunter noch Reste von Augit sich in Dünnschliffen beobachten lassen.

Aber auch gegen die Bezeichnung als Unter-Cambrium lassen sich Bedenken geltend machen. Zunächst sei hervorgehoben, dass zweifellos echte Versteinerungen in der fraglichen Schichtenzone bisher nicht gefunden worden sind; sodann aber ist in Betracht zu ziehen, dass, wenn man diese Zone noch mit zum Cambrium zieht, die Mächtigkeit genannter Formation bis auf 8000 m anschwillt, das ist mehr, als wie die Mächtigkeit der gesammten mesozoischen Formationsreihe beträgt. Die cambrischen Ablagerungen im nördlichen Europa und Amerika dürften wohl kaum die Mächtigkeit der Phycodesschieferzone erreichen. Die Zone der thonschieferähnlichen Phyllite ist sonach sicher wohl älter als die ersteren und dürfte zu einer Zeit entstanden sein, als im Norden die grossen präcambrischen Faltungen stattfanden.

Zieht man alles dieses in Betracht, dann erscheint es wohl als das zweckmässigste, die Zone der thonschieferähnlichen Phyllite weder zum Cambrium, noch auch zu den archäischen Formationen zu stellen, sondern derselben unter dem Namen Urthonschieferformation[1] eine selbstständige Stellung innerhalb der Formationsreihe zu geben, wozu sie, angesichts ihrer bedeutenden Mächtigkeit, vollauf berechtigt ist.

---

[1] Diese Bezeichnung ist bereits von G. Laube in seiner Geologie des böhmischen Erzgebirges, Bd. I, für die betreffende Schieferzone in Vorschlag gebracht worden.

Wie schon erwähnt, lässt sich die Phycodesschieferzone von Westen her nur bis in die Gegend von Zwickau-Wildenfels verfolgen. Weiter östlich ist sie bisher nicht mit Sicherheit nachgewiesen. Zwar finden sich auf den Sektionen Rosswein-Nossen, Tanneberg, Tharand und Wilsdruff ausgedehnte Schiefergebiete als Cambrium bezeichnet, doch sei hervorgehoben, dass diese Altersbestimmung sich lediglich auf die Thatsache gründet, dass die betreffenden Schiefercomplexe häufig von der Silurformation überlagert werden. Es ist dies jedoch insofern kein stichhaltiger Grund, als die Silurformation, wie in dem nächsten Abschnitt näher dargelegt werden soll, sehr wahrscheinlich discordant auf ihrer Unterlage ruht. Versteinerungen sind in jenen Schiefern bisher noch nicht gefunden worden, auch haben sie in petrographischer Beziehung mit den Gesteinen der Phycodesschieferzone keine Aehnlichkeit, vielmehr stimmen sie besser mit solchen des oberen Theiles der Urthonschieferformation überein. Auch sei bemerkt, dass, wenn man diese Schiefer der Phycodeszone parallelisirt, alsdann ein viel zu wenig mächtiger Schichtencomplex für die Urthonschieferformation übrig bleibt. Es ist daher wohl wahrscheinlich, dass sie dieser letzteren angehören. Dasselbe gilt auch von den auf den Sektionen Döbeln, Leissnig und Rochlitz als Cambrium angegebenen Schiefern. Desgleichen scheint ferner das eigentliche Cambrium in dem östlich der Elbe gelegenen Theile Sachsens zu fehlen. Nur in den südöstlichsten Theilen in der Gegend von Zittau finden sich am Abfall des Jeschkengebirges in geringer Verbreitung Gesteine, welche den Schiefern des Phycodeshorizontes gleichen und deren Zugehörigkeit zu diesem Horizont auch durch das Zusammenvorkommen mit untersilurischen Gesteinen wahrscheinlich gemacht wird[1].

Die Silurformation.

Die bedeutende Verbreitung der Silurformation in Sachsen ist bereits durch H. B. Geinitz festgestellt und in seinem Werk über die Grauwackenformation in Sachsen dargelegt worden. In dem letzteren finden sich die in den verschiedensten Theilen des Landes gesammelten silurischen Versteinerungen (meist Graptolithen des Obersilurs) beschrieben und abgebildet. Durch die geologischen Specialaufnahmen der letzten Jahrzehnte ist das Verbreitungsgebiet des sächsischen Silurs durch Nachweis umfangreicher Untersilurterritorien noch beträchtlich erweitert worden.

1. Das voigtländische Silurgebiet[2].

Die voigtländische Silurformation erscheint stets — von durch Lagerungsstörungen bedingten Ausnahmefällen abgesehen — im Hangenden der cambrischen Phycodesschieferzone. Ein Uebergreifen

[1] Siegert: Erläut. z. Sekt. Zittau-Oybin-Lausche, Seite 4.

[2] Vergl. E. Weise: Erläut. z. Sekt. Plauen, Oelsnitz-Bergen u. Boben-Neukirchen; ferner K. Dalmer: Erläut. z. Sekt. Treuen, Ranitz-Ebersbrunn u. Kirchberg.

auf ältere Formationen ist nicht zu beobachten. Die Auflagerung auf das Cambrium ist, wie es scheint, eine concordante. Da es auch an Gesteinsübergängen nicht fehlt, so kann angenommen werden, dass die Bildung des Silurs hier ohne Unterbrechung derjenigen des Cambriums folgt. Mit Bezug auf Gliederung, petrographische Zusammensetzung und Versteinerungsführung schliesst sich das voigtländische Silur eng an dasjenige Ostthüringens und des Fichtelgebirges an, welches von GÜMBEL und LIEBE ausführlich beschrieben worden ist. Wir können uns daher auf Mittheilung nachfolgenden Gliederungsschemas beschränken.

1. Untersilur. Vorwiegend graue bis schwärzliche Thonschiefer, ferner Quarzitschiefer. Letzterer meist in der Nähe der hangenden Grenze. Als untergeordnete Einlagerungen finden sich: Kieselschiefer, Thuringit, Diabastuff und körnige Diabase.
2. Obersilur.
   a) Unterer Graptolithenhorizont. Kieselschiefer mit vorwiegend gekrümmten Graptolithen.
   b) Ockerkalk.
   c) Oberer Graptolithenhorizont. Alaunschiefer mit geraden Graptolithen.

Das voigtländische Silurgebiet erstreckt sich nach Osten zu bis in die Gegend von Zwickau. Seine östlichsten Ausläufer finden sich bei Wildenfels. Es sei hervorgehoben, dass dasselbe hier noch völlig die normale Gliederung und Zusammensetzung aufweisst.

2. Das Chemnitzer Silurgebiet[1].

Weiter nordöstlich tritt erst wieder bei Chemnitz, und zwar am nördlichen Rande des erzgebirgischen Beckens, also am Südabfall des Granolithgebirges, die Silurformation zu Tage. Nach der Beschreibung von TH. SIEGERT stimmt sie im allgemeinen mit dem Untersilur des Voigtlandes überein, nur in sofern weicht sie von derselben ab, als in der Nähe ihrer liegenden Grenze sich Grauwacken einstellen. Dieselben enthalten local Gerölle von Quarz, Hornblendeschiefer und Phyllit. Es ist dies eine Thatsache von erheblicher Wichtigkeit, denn es geht daraus mit Sicherheit hervor, dass zur Zeit der Bildung jener Grauwacken die Phyllitformation in der Nähe entblösst gewesen sein muss. Es ist somit wahrscheinlich, dass die nördliche Grenze des Silurs gegen die Phyllitformation nicht eine Verwerfung, sondern eine Auflagerungsgrenze ist, dass hier also Cambrium- und Urthonschieferformation fehlen und das Silur discordant auf der Phyllitformation liegt.

3. Das Frankenberger Silurgebiet[2].

Im nordöstlichsten Theile des erzgebirgischen Beckens, in der Gegend von Frankenberg und Langhennersdorf, liegt zwischen

---

[1] TH. SIEGERT: Erläut. z. Sekt. Chemnitz, Seite 19.

[2] A. ROTHPLETZ: Erläut. z. Sekt. Frankenberg, Schellenberg und Freiberg-Langhennersdorf.

der Glimmerschieferformation des Erzgebirges und dem Frankenberger archäischen Zwischengebirge eine langgestreckte Zone von silurischen und wahrscheinlich auch devonischen Gesteinen, welche nordöstliches Streichen und nordwestliches Einfallen aufweist, sonach in tektonischer Beziehung noch zum Erzgebirge gehört. Nach A. ROTHPLETZ besitzt das Silur hier folgende Gliederung:

Das Untersilur besteht aus einer unteren Stufe von Kieselschiefern und Thonschiefern und einer oberen Stufe von Diabastuffen und ziemlich verschiedenartig zusammengesetzten Diabasen. In der Gegend von Frankenberg werden beide Stufen durch einen ca. 40 m mächtigen Complex von feldspathreichen Grauwacken, die leider nicht näher bestimmbare Pflanzenreste enthalten, von einander geschieden. Das Obersilur wird durch Graptolithen führende Kieselschiefer, in welchen ROTHPLETZ *Radiolarien* entdeckte, vertreten. Das darüber folgende Schichtensystem von Grauwacken dürfte bereits dem Devon angehören. Die liegende Grenze des Silurs gegen die Glimmerschieferformation ist, wie in einem Bruch bei Seifersdorf zu beobachten, eine Verwerfung. Doch macht dieselbe nicht den Eindruck einer bedeutenden Dislocation. Es kann daher wohl kaum angenommen werden, dass hier ausser dem Silur auch Cambrium, Urthonschieferformation und Phyllitformation an der Glimmerformation abgesunken sind. Es ist mit anderen Worten wahrscheinlich, dass das Silur unmittelbar von der Glimmerschieferformation unterlagert wird, dass es also, ebenso wie das Chemnitzer Silur discordant auf archäischem Gebirge ruht.

4. Die Silurgebiete am Nordabfall des Granulitgebirges[1].

Am Nordabfall des Granulitgebirges stellen sich, wie an verschiedenen Punkten der Sectionen Döbeln, Leisnig, Rochlitz, Frohburg, Langenleuba zu beobachten, über der Phyllitурthonschieferzone Complexe von Thonschiefern ein, welche mit den untersilurischen Schiefern des Voigtlandes und Thüringens petrographisch übereinstimmen. Denselben schalten sich local Lager von Quarzitschiefer, Kieselschiefer, Diabastuff und Diabas ein. Versteinerungen sind bisher nicht aufgefunden worden. Für die Annahme einer übergreifenden Lagerung liesse sich die Thatsache geltend machen, dass im Gebiete der Sectionen Rochlitz und Leisnig die unter dem Silur folgende Phyllitурthonschieferzone im Vergleich mit der mächtigen Entwickelung, welche sie auf Section Langenleuba erreicht, sehr schmal ist. Doch kann diese Erscheinung auch durch Verwerfung bedingt sein.

---

[1] A. ROTHPLETZ, Erläut. zu Sect. Rochlitz, Frohburg und Langenleuba, und R. CREDNER, Erläut. zu Sect. Leisnig u. E. DATHE, Erläut. zu Sect. Döbeln.

5. Das Silurgebiet von Lommatzsch, Nossen, Wilsdruff.[1]

In bedeutender Verbreitung findet sich das Silur nordöstlich vom sächsischen Mittelgebirge in der Gegend zwischen Lommatzsch, Nossen und Wilsdruff. Doch wird hier sein Ausstrich grossentheils durch Diluvialbedeckung verhüllt, nur an den Gehängen von Thälern tritt es an die Oberfläche. Vorwiegend ist Untersilur vertreten. Dasselbe weicht von demjenigen des Voigtlands und Thüringens nur in sofern ab, als es erstens reichlicher Diabas und Diabastufflager führt, zweitens aber local Lager von einem grauen, bis schwärzlichen, feinkörnigen Kalksteine enthält, der mitunter von Kalkgrauwacken begleitet ist.

An Versteinerungen ist nur ein nicht näher bestimmbarer Graptolith gefunden worden. In Dünnschliffen des Kalksteines lassen sich bisweilen kohlige Partikel mit Zellenstruktur beobachten. Der untere Graptolithenhorizont des Obersilurs ist an verschiedenen Punkten (Lampersdorf, Starbach, Steinbach) nachzuweisen.

Das vorliegende Silurgebiet wird nördlich und östlich, theils durch das Meissner Syenitmassiv, theils durch Rothliegendes, westlich hingegen durch die Fortsetzung der grossen Verwerfung begrenzt, welche das Granulithgebirge im Osten abschneidet. Im Süden scheint Auflagerung auf die Urthonschieferformation stattzufinden und zwar theils auf die obere, theils auf die untere Abtheilung derselben, so dass also Diskordanz der Lagerungen sich vermuthen lässt. Fasst man letztere als durch eine praesilurische Faltung und Erosion bedingt auf, dann erklären sich auch jene auffälligen Lagerungsverhältnisse bei Munzig auf Section Tanneberg, woselbst inmitten des Silurs eine von Verwerfungen begrenzte Scholle archäischer Gneisse und Glimmerschiefer zu beobachten ist.

Ferner wird alsdann auch verständlich, dass zwischen Wilsdruff und Tharandt inmitten der Urthonschieferformation, zwischen oberer und unterer Abtheilung derselben, ein kleines isolirtes Silurgebiet erscheint.

6. Das elbgebirgische Silurgebiet.[2]

Oestlich von Wilsdruff verschwindet das Silur unter dem Rothliegenden des Döhlener Beckens. Dass es unter diesem fortjetzt ist durch eine Anzahl bergbaulicher Aufschlüsse erwiesen. Jenseits von diesem Becken kommt es auf Section Kreischa wieder zum Vorschein und erstreckt sich von hier aus in südöstlicher Richtung durch die Sectionen Pirna und Berggieshübel. Dieses von R. Beck untersuchte und kartirte elbgebirgische Silurgebiet schliesst sich in Bezug auf petrographische Zusammensetzung, wenn man von den ausgedehnten, durch spätere Contactmetamorphose bewirkten Veränderungen absieht, eng an das Lommatzsch—Wilsdruffer Silur-

---

[1] K. Dalmer, Erläuterungen von Section Tanneberg, Rosswein-Nossen, Lommatzsch und Wilsdruff.

[2] R. Beck, Erläut. zu Section Kreischa, Pirna u. Berggieshübel.

gebiet an. Wie dort, führt auch hier das Untersilur Kalklager und mächtige Complexe von Diabastuffen und Diabasen. Obersilurischer Kieselschiefer mit Graptolithen, Radiolarien und Sphaerosomatiten fand sich nur auf Section Kreischa bei Wittgensdorf. Ob das Silur discordant auf der darunterfolgenden Urthonschieferformation liegt, ist nicht zu entscheiden, da bei den sehr gestörten Lagerungsverhältnissen, wie sie das Elbgebirge aufweist, die liegende Grenze des Silurs möglicherweise auch eine Verwerfung sein könnte. Dass das Meer, in welchem sich die thüringisch-sächsische Schieferfacies des Silurs ablagerte, sich noch beträchtlich weiter nach Süden erstreckt hat, wird durch das von J. Hibsch beschriebene Silurvorkommnis unterhalb Tetschen bewiesen.[1] Hier treten am Elbthalgehänge unter der Kreideformation Thonschiefer und Grauwackenschiefer mit eingeschalteten Kalk- und Diabaslagern zu Tage, deren Zugehörigkeit zum Silur kaum zu bezweifeln ist, wenn auch organische Reste bisher nicht darin gefunden sind. J. Hibsch ist nach gefälliger brieflicher Mittheilung geneigt diese Schieferparthie als dem Cambrium zugehörig zu betrachten, doch sei hierzu bemerkt, dass das Cambrium in Sachsen nirgends eine derartige petrographische Zusammensetzung aufweist.

Im böhmischen Mittelgebirge hat sich nirgends Silur nachweisen lassen. Dasselbe besteht, abgesehen von den jüngeren Eruptivgesteinen lediglich aus archäischen Gesteinen. Es ist sonach sehr wohl möglich, dass zur Untersilurzeit zwischen dem sächsisch-thüringischen und dem central-böhmischen Meer ein Festland vorhanden war.

7. Das nordsächsische Silurgebiet.

Im nördlichen Theil von Sachsen nimmt das Untersilur den Charakter einer Küstenfacis an; es besteht hier ausschliesslich aus Grauwacken. Dieselben setzen einen, von Riesa in westlicher Richtung bis über Leipzig hinaus sich erstreckenden, unterirdischen Gebirgszug zusammen, der durch spätere Ablagerung des Rothliegenden der Braunkolenformation und des Diluvium fast völlig ausgefüllt und eingeebnet worden ist, so dass nur einzelne seiner höheren Gipfel bis an die heutige Erdoberfläche heranreichen (so namentlich bei Oschatz, ferner östlich von Leipzig). Versteinerungen sind sehr selten, bisher ist nur eine *Lingula* gefunden worden und zwar bei Ottawitsch, zwischen Leipzig und Klausigk. Das Material zu den Grauwacken dürften wahrscheinlich archäische Felsarten geliefert haben, welche vermuthlich das weiter nördlich gelegene silurische Festland constituirten. Dieses archäische Gebiet tritt gegenwärtig nur nördlich von den Oschatzer Grauwackenbergen bei Strehlo zu Tage. Sowohl Gneissformation, als auch Glimmerschiefer- und Phyllitformation gelangen hier zum Ausstrich. Es kann kein

---

[1] Beck und Hibsch, Erl. z. Sect. Grosser Winterberg-Tetschen, Seite 7.

Zweifel bestehen, dass diese Formationen bereits zur Untersilurzeit entblösst waren, denn nach Beobachtungen von SCHALCH[1] führen die Grauwacke dieselben bläulichen Quarze, wie sie auch in den Gneissen vorkommen. Sonach muss auch hier wohl der Ablagerung des Untersilurs eine Faltung und Denudation vorausgegangen sein.

In der Gegend zwischen Oschatz-Riesa und Lommatzsch stellen sich circa 1—1½ Meilen südlich von dem Grauwackenzug Grauwackenschiefer ein, die einen Uebergang in die Schieferfacies des Untersilur zu vermitteln scheinen. Dergleichen sind von Th. SIEGERT im südlichen Theile von Section Lommatzsch-Stauchitz an mehreren Punkten beobachtet worden. Leider ist es wegen der mächtigen Diluvialbedeckung und der durch das Meissener Syenitmassiv bedingten Unterbrechung nicht möglich die Uebergänge in die Schieferfacies im Zusammenhang zu verfolgen. Die letztere findet sich in typischer Ausbildung erst südlich von Lommatzsch an der Südseite des Syenitmassivs. Westlich von Oschatz wird bis an die thüringische Grenze hin der nordsächsische Grauwackenzug durch ein breites Dyasgebiet von der weiter südlich gelegenen Schieferfacies geschieden.

Wahrscheinlich obersilurischer Kieselschiefer, in dem jedoch organische Reste bisher nicht aufgefunden worden sind, findet sich östlich von Oschatz und bei Merzdorf auf Section Riesa, in 5—6 Kilometer südlicher Entfernung von dem Grauwackenzug. Derselbe ist theilweise von Wetzschiefern und graugrünen Thonschiefern begleitet. Sollte sich für eine Kieselschieferparthie, welche in der Gegend von Rothstein bei Liebenwerda im Elbthal, also bereits auf preussischem Gebiet zu Tage tritt, obersilurisches Alter[2] nachweisen lassen, dann würde anzunehmen sein, dass das Meer der Obersilurzeit sich beträchtlich weiter nach Norden erstreckt hat als das der Untersilurzeit.

8. Die Silurgebiete der Lausitz.

Auch der östlich der Elbe gelegene Theil von Sachsen weist im Norden eine, die Küstenfacies des Untersilurs repräsentirende Grauwackenzone auf, welche sich in ostlicher Richtung bis Lauban in Schlesien erstreckt. Die Grauwacke wechsellagert hier teilweise mit Grauwackenschiefern und Thonschiefern. In der Nähe der hangenden Grenze stellen sich als oberstes Glied des Untersilurs local Quarzite ein. (Section Welka-Lippitsch.) Ueber die Unterlage der Grauwackenzone sind wir nicht informiert, da die Grauwacke im Süden grossentheils durch die Eruptivmassen der Lausitz abgeschnitten wird. Das silurische Alter ist durch Graptolithenfunde bei Königsmartha[3] sicher festgestellt.

---

[1] SCHALCH, Erläuterungen zu Section Oschatz-Wellerswalde.
[2] Nach gefälliger Mittheilung von G. KLEMM, welcher im Jahre 1887 diese Kieselschieferaufschlüsse besichtigt hat, ist es nicht gelungen Graptolithen oder Radiolarien in dem Gestein nachzuweisen.
[3] ERNST SCHMIDT, Isisberichte, 1871, 147.

Die Schieferfacies des Untersilur findet sich nur im südöstlichsten Theile der Lausitz, in der Gegend von Zittau. Die hier auf sächsisches Gebiet übergreifenden Ausläufer des Jeschkengebirges bestehen zum Theil aus Thonschiefer, Kalkstein und Diabasen, welche nach Siegert und Weise wahrscheinlich dem Untersilur angehören. (Erläut. z. Sect. Zittau-Ogbin-Lausche, Seite 4.) Eine ähnliche Schieferformation tritt nach gefälliger Mittheilung von J. Hibsch auch noch ca. 15 Kilometer westlich von Zittau, bei Georgenthal in Böhmen zu Tage.

Graptolithen führendes Obersilur, Kieselschiefer, zum Theil mit Alaunschiefer wechsellagernd, findet sich an der Nordseite des Grauwackenzugs auf Section Welka-Lippitsch bei Lauban in Schlesien.

Die Hauptergebnisse vorliegender Darlegungen lassen sich kurz in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Die thüringische Schieferfacies des Untersilur hat sich einst wahrscheinlich über die ganze südliche Hälfte Sachsens ausgebreitet und sich wohl auch in den nördlichen Theil von Böhmen hinein erstreckt.

2. Im Voigtland und am Fusse des westlichen Erzgebirges weist das Untersilur noch völlig die normale Zusammensetzung des thüringischen Untersilur auf. Weiter östlich ändert sich der petrographische Charakter in sofern, als sich Kalklager local einschalten. ferner aber mächtige Massen von Diabas und Diabastuffe sich einstellen

3. In den nördlichen Theilen Sachsens nimmt das Untersilur den Charakter einer Küstenfacies an. Es besteht hier vorwiegend aus Grauwacken.

4. Für das Obersilur lässt sich ein derartiger Facieswechsel nicht nachweisen. Die untere Abtheilung desselben besteht in ganz Sachsen aus Kieselschiefern. Es lässt sich somit annehmen, dass das Meer der Obersilurzeit sich weiter nach Norden erstreckt hat, als das der Untersilurzeit. Die obere Abtheilung des Obersilur ist nur im voigtländischen Silurgebiet nachgewiesen.

5. Nur im Voigtland und am Fusse des westlichen Erzgebirges ist eine normale, concordante Auflagerung des Silurs auf die cambrische Phycodesschieferzone wahrzunehmen. In den übrigen Theilen Sachsens liegt das Silur discordant auf den verschiedenen Abtheilungen der Urthonschieferformation oder auf archäischen Gesteinen. Sonach ist anzunehmen, dass in Sachsen schon vor Ablagerung des Silur bedeutende Faltungen stattgefunden haben, von denen nur die südwestlichen Theile des Landes verschont blieben. Auch H. Credner hat bereits 1883 in seinem, auf dem Bergmannstag zu Dresden gehaltenen Vortrag über die Entstehung des Erzgebirges, wohl im Hinblick auf die Lagerungsverhältnisse des Frankenberger Silurs die Vermuthung ausgesprochen, dass die Hebung des Erzgebirges schon vor Ablagerung des Silurs begonnen habe. Hierzu sei jedoch bemerkt, das die präsilurische Faltung vielleicht nur die östliche Hälfte des Erzgebirges getroffen hat und

dass dieselbe wahrscheinlich nicht die erzgebirgische, sondern eine ost-westliche Richtung besessen hat. Vermuthlich haben vor Beginn der Silurzeit die südwestlichen Theile des Mittelgebirges, das Frankenberger archäische Zwischengebirge und das östliche Erzgebirge miteinander in Verbindung gestanden und eine Gebirgsfalte constituirt.

Die Bildung des, Mittelgebirge und Erzgebirge von einander scheidenden erzgebirgischen Beckens hat sich erst später im Zusammenhang mit den nordoststreichenden Faltungen vor und nach der Culmperiode vollzogen. Ob sich die präsilurische Faltung mehr zu Beginn oder mehr am Schluss der Cambriumzeit ereignet hat, ist nicht mit Sicherheit zu entscheiden, doch hat die erstere Möglichkeit wohl mehr Wahrscheinlichkeit für sich. Es würde alsdann anzunehmen sein, dass das Cambrium in dem von der Faltung betroffenen Gebiete überhaupt nicht zur Ablagerung gelangt ist.

Ein pleistocäner Valvaten-Mergel mit Brackwasser-Ostrakoden bei Memleben an der Unstrut.

Von **Ewald Wüst.**

Halle a. S., 1. Juli 1903.

Der im Folgenden behandelte, seines Gehaltes an Brackwasser-Ostrakoden wegen merkwürdige pleistocäne Valvaten-Mergel ist in der unfern der Wohlmirstädter Damm-Mühle gelegenen Kiesgrube der Gemeinde Memleben aufgeschlossen. Diese auf Blatt Wiehe [1] der geologischen Specialkarte von Preussen u. s. w. nicht eingetragene Kiesgrube liegt genau nördlich von der bei der Damm-Mühle über den Buchaer Graben führenden Brücke und in der Linie, die auf Blatt Wiehe die Grenze zwischen den Formationsgliedern a2 (»Aelterer Alluviallehm [Auelehm]«) und d (»Löss«) bildet, in einer Höhe von etwa 20' oder 7—8 m über der Unstrut bei Memleben [2]. Die Kiesgrube schliesst einen Unstrut-Kies [3] auf, der merklich mehr nordisches Gesteinsmaterial enthält als die recenten aus der Unstrut gebaggerten Kiese, die ich in der näheren Umgegend (bei Memleben, Wendelstein und Bottendorf) untersucht habe. In den Kies sind öfters gelbe bis graugrüne, mehrfach fein gebänderte Mergelbänke eingelagert, die zum Theil fossilienreich sind und in diesem Falle nach

---

[1] Geognostisch aufgenommen durch W. Dames 1875. Erläuterungen: Berlin 1882.

[2] Die Höhenangabe ist Blatt Wiehe der genannten Karte entnommen.

[3] Dieser Unstrut-Kies zeigt in der Umgebung der Kiesgrube in dem von Dames als Löss kartirten Gebiete eine nicht unbeträchtliche oberflächliche Verbreitung.

den vor allen anderen grösseren Fossilien bedeutend vorwiegenden Valvaten-Gehäusen als Valvaten-Mergel bezeichnet werden können. Der Memlebener Valvaten-Mergel enthält neben nicht genauer bestimmten Fischresten Schalen von Mollusken und Ostrakoden, die, soweit sie eine nähere Bestimmung[1] zulassen, in der folgenden Liste zusammengestellt sind.

Schnecken.

Planorbis (Gyraulus) albus MÜLL. sp. Ziemlich zahlreiche Gehäuse.

Planorbis (Armiger) crista LIN. sp. Einige Gehäuse.

Valvata (Cincinna) piscinalis MÜLL. sp. Ausserordentlich zahlreiche, meist junge Gehäuse.

Bythinia tentaculata LIN. sp. Einige Gehäuse und zahlreiche Deckel.

Neritina sp. Einige Bruchstücke[2] mit zum Theil wohlerhaltenen Farbenbändern. Die Gehäuseform scheint derjenigen von *Neritina fluviatilis* LIN. sp. mindestens ähnlich zu sein, die Ausbildung der Farbenbänder erinnert mehr an *N. danubialis* MÜHLF. ap. C. PFR. als an *N. fluviatilis* LIN. sp.

Muscheln.

Unio sp. Nicht näher bestimmbare Schalentrümmer.

Sphaerium (Corneola) corneum LIN. sp. 1 Schälchen.

Ostrakoden.

Candona Weltnerii HARTW. Wenige Schalen.

Candona neglecta SARS. Wenige Schalen.

Candona pubescens KOCH ap. VÁVRA (?). Wenige Schalen.

Candona fallax G. W. MÜLL. (?). Wenige Schalen.

Candona balatonica DADAY (??). Wenige Schalen.

Candona devexa KAUFM. (?). Wenige Schalen.

Cypris reptans BAIRD. Wenige Schalen.

Cyprinotus salina BRADY sp. Wenige Schalen.

Iliocypris gibba RAMDOHR sp. Mässig zahlreiche Schalen.

Iliocypris Bradyi G. O. SARS. Mässig zahlreiche Schalen.

Cytheridea torosa JONES var. *littoralis* BRADY (= *C. torosa* BRADY TR. LINN. Soc. 1868). Zahlreiche Schalen.

Die aufgezählten Fossilien gehören insgesammt wasserbewohnenden Arten an. Die vertretenen Arten sind theils Bewohner stehenden, theils solche fliessenden Wassers; die nachgewiesenen Ostrakoden sind zum Theil Formen, die nur oder vorwiegend in Gewässern, die im Sommer austrocknen, leben. Nach dem Mitgetheilten hat man sich vorzustellen, dass der Memlebener Valvaten-Mergel der Absatz eines stehenden Gewässers im Ueberschwemmungsgebiete der Unstrut, das von diesem Flusse gelegentlich überfluthet

---

[1] Die Bestimmung der Ostrakoden verdanke ich der Güte des Herrn Professor Dr. G. W. MÜLLER in Greifswald.

[2] Dass gerade die ungemein dickschalige *Neritina* nur in Bruchstücken gefunden worden ist, ist auffallend. Vielleicht sind die *Neritina*-Gehäuse von Fischen zerbissen worden.

wurde, darstellt. Die gefundenen Mollusken-Arten besitzen bis auf *Neritina* sp., die sich noch nicht näher beurtheilen lässt, eine ausgedehnte räumliche und zeitliche Verbreitung. Von einem Theile der nachgewiesenen Ostrakoden-Arten gilt dasselbe; von den übrigen kann räumliche und zeitliche Verbreitung noch nicht als genügend bekannt erachtet werden. Bemerkenswerth sind aber unter den Memlebener Ostrakoden die Brackwasserformen *Cytheridea torosa* var. *littoralis* und *Cyprinotus salina*. *Cytheridea torosa* var. *littoralis* ist bisher mit Sicherheit nur in brackischen Gewässern constatirt worden. Recent ist sie nach gefälliger Mittheilung von G. W. Müller gefunden worden: im Mittelmeere, an den englischen Küsten, an den Küsten der Nordsee, bei Christiania, in der Ostsee und in den bekanntlich brackischen Mansfelder Seen. Ferner wurde sie in 2 Schalen von G. W. Müller unter ihm von mir eingesandtem Ostrakoden-Materiale aus dem Geniste der Zorge, eines vom Harze kommenden Zuflusses der Helme nachgewiesen. Ob diese beiden Schalen aus brackischem Wasser stammen ist zwar nicht bekannt, aber sehr wohl möglich, da die Zorge ausgedehnte Zechsteingebiete entwässert.[1] Auffällig ist, dass im Memlebener Valvaten-Mergel nur die Brackwasservarietät, nicht auch die Süsswasservarietät (var. *typica* G. W. Müll. = *Cytheridea lacustris* Brady Tr. Linn. Soc 1868) von *Cytheridea torosa* nachgewiesen werden konnte. Ueber *Cyprinotus salina* sagt G. W. Müller[2]: »Ich habe die Art in der Umgebung von Greifswald häufig in flachen Gräben gefunden, welche auch im Sommer mit Wasser gefüllt sind, ebenso in Lachen und Pfützen am Strande der Ostsee. Sie findet sich besonders in schwach salzigen Gewässern, scheint aber auch in ganz süssem Wasser vorzukommen. Weitere Fundorte: »Einmal nur in einem Exemplar von W. Hartwig bei Berlin gefunden, ferner in England«. Später bezeichnet G. W. Müller[3] die Art als »nur oder fast nur« in brackischem Wasser vorkommend.

G. W. Müller[3] ist der Ansicht, dass das Vorkommen von *Cytheridea torosa* var. *littoralis* und *Cyprinotus salina* bei Memleben

[1] Es ist aber auffällig, dass von den im Saalegebiete an salzhaltigen Stellen so verbreiteten halophilen Phanerogamen fast nichts aus dem floristisch ziemlich gut durchforschten Zorgegebiete bekannt geworden ist. Nach gefälliger Mittheilung des Herrn Privatdocenten Dr. Aug. Schulz in Halle a. S. kann von den wenigen Angaben über das Vorkommen halophiler Phanerogamen im Zorgegebiete nur eine als ganz sicher angesehen werden: *Bupleurum tenuissimum* Lin. an der Kuckucksmühle bei Nordhausen, Vocke und Angelrodt, Flora von Nordhausen, Berlin 1886, S. 107. *Bupleurum tenuissimum* Lin. scheint aber nach Schulz (Die Verbreitung der halophilen Phanerogamen in Mitteleuropa nördlich der Alpen, Stuttgart 1901, Forschungen z. deutschen Landes- u. Volkskunde, herausgeg. v. A. Kirchhoff, Bd. 13, Heft 4, S. 296 u. 354) an der Kuckucksmühle in einer nicht salzbedürftigen Form auf salzfreiem Boden zu wachsen.

[2] Deutschlands Süsswasser-Ostrakoden (Zoologica, Heft 30), Stuttgart 1900, S. 77.

[3] Briefliche Mittheilungen.

eine brackische Beschaffenheit des Wassers, in dem der Memlebener Valvaten-Mergel zur Ablagerung gelangte, beweist. Noch heute finden sich in der Umgebung von Memleben Stellen mit salzhaltigem Boden, wie das daselbst festgestellte Vorkommen der halophilen Phanerogamen *Triglochin maritima* Lin.[1], *Glaux maritima* Lin.[2] und *Aster Tripolium* Lin.[3] zeigt[4].

Der Nachweis einer pleistocänen binnenländischen Salzstelle bei Memleben reiht sich dem von mir[5] schon früher erbrachten

---

[1] Von Wendelstein und Memleben von Ilse, Flora von Mittelthüringen, Jahrb. d. Kgl. Akad. gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt, Neue Folge, Heft IV, 1866, S. 271, angegeben; zwischen Wendelstein und Allerstädt von mir beobachtet.

[2] Von Wendelstein und Memleben von Ilse, a. a. O., S. 243, angegeben.

[3] Zwischen Wendelstein und Allerstädt von mir beobachtet.

[4] Auch sonst finden sich im Gebiete der unteren Unstrut sogenannte Salzstellen, von denen die der Umgebung von Artern (Soolgraben etc.) durch ihren Reichthum an halophilen Phanerogamen und halophilen Käfern besonders bekannt sind. Leider ist über die Ostrakoden-Fauna dieser Salzstellen und der binnenländischen Salzstellen Deutschlands überhaupt — mit Ausnahme der Mansfelder Seen — soviel ich sehe, noch nichts bekannt.

[5] Wüst, Ein interglacialer Kies mit Resten von Brackwasserorganismen bei Benkendorf im Mansfeldischen Hügellande, Centralblatt f. Mineralogie etc., 1902, S. 107—112, und Wüst, Nachweis diluvialer Brackwasseransammlungen im Gebiete der heutigen Mansfelder Seen, Globus, Bd. 81, 1902, S. 277—279. — Ich stelle hier eine falsche Angabe W. Ule's richtig. Der genannte Autor schreibt in einer »Die Aufgabe geographischer Forschung an Seen« betitelten Veröffentlichung (Abh. d. k. k. geogr. Ges. in Wien, Bd. IV, 1902, No. 6, Wien 1903), S. 12: »So hat A. Schulz auf Grund pflanzengeographischer Thatsachen den Nachweis geliefert, dass die Mansfelder Seen bereits im Diluvium als Salzwasserseen bestanden haben müssen«. Dieser Satz ist in jeder Hinsicht unzutreffend. »Dass die Mansfelder Seen bereits im Diluvium als Salzwasserseen bestanden haben müssen«, hat bis jetzt überhaupt niemand nachgewiesen. Schulz hat in der von Ule zu der mitgetheilten Stelle citirten Arbeit (Die Verbreitung der halophilen Phanerogamen im Saalebezirke und ihre Bedeutung für die Beurtheilung der Dauer des ununterbrochenen Bestehens der Mansfelder Seen, Zeitschrift für Naturwiss., Bd. 72, 1902, S. 431—457) aus pflanzengeographischen Thatsachen geschlossen, dass die Mansfelder Seen höchstens seit der ersten, wahrscheinlich erst seit der zweiten der beiden von ihm für die Zeit nach der letzten grossen Eiszeit angenommenen kühlen Perioden als Brackwasserseen ununterbrochen bestanden haben können. Vielleicht beruht Ule's irriges Referat über die Ergebnisse der Schulz'schen Untersuchungen auf einer Vermengung derselben mit den Ergebnissen meiner Untersuchungen über diluviale Brackwasseransammlungen im Mansfeldischen Hügellande. Ich habe in den oben angeführten Arbeiten auf palaeontologischem Wege nachgewiesen, dass bereits in verhältnissmässig früher diluvialer Zeit, wahrscheinlich in der zweiten Interglacialzeit, Brackwasseransammlungen im Mansfeldischen Hügellande bestanden haben, es als »möglich, wohl sogar wahrscheinlich, jedenfalls aber noch keineswegs sicher« bezeichnet, dass dieselben an der Stelle der

Nachweise pleistocäner binnenländischer Brackwasseransammlungen im Mansfeldischen Hügellande an. Während die Mansfelder Reste von Brackwasserorganismen führende Ablagerung mit einiger Wahrscheinlichkeit als II. Interglacial [1] bestimmt werden konnte, lässt sich über das speciellere Alter der Memlebener Ablagerung mit Resten von Brackwasserostrakoden vorläufig nicht viel sagen. Als untere Altersgrenze des Memlebener Valvaten-Mergels ergiebt sich aus dem Vorhandensein nordischen Gesteinsmateriales die Zeit der ersten Einführung von solchem in das Gebiet, die I. nordische Vereisung Thüringens in der II. Eiszeit [2]. Eine obere Altersgrenze lässt sich nicht bestimmt angeben; dass es sich aber nicht etwa um eine ganz junge Ablagerung handelt, ersieht man daraus, dass der Unstrut-Kies, der den Valvaten-Mergel einschliesst, etwa 7—8 m über der Unstrut liegt und merklich mehr nordisches Gesteinsmaterial enthält als die recenten Unstrutkiese der Gegend, ein Umstand, der beweist, dass der den Valvaten-Mergel einschliessende Kies in einer Zeit gebildet worden ist, in der noch nicht soviel von dem nordischen Pleistocän der Gegend der Denudation anheimgefallen war wie heute.

Meine Mittheilungen über den pleistocänen Valvaten-Mergel mit Brackwasserostrakoden von Memleben dürften zeigen, dass eine Beachtung der so vielfach vernachlässigten pleistocänen *Ostrakoden* insofern von Interesse ist, als sie zur Feststellung der Lage binnenländischer Salzstellen während der Pleistocänzeit führen kann. Es ist zwar in keiner Weise überraschend, wenn wir finden, dass da, wo heute infolge des Salzgehaltes im Untergrunde vorhandener Formationsglieder binnenländische Salzstellen vorhanden sind, auch schon in pleistocänen Zeiten solche bestanden haben; es ist aber doch wünschenswerth, dass die Lage, das genauere Alter und die Lebewelt derartiger binnenländischer Salzstellen der Vorzeit untersucht werden, zumal sich bei einer Fortsetzung derartiger Untersuchungen Thatsachen ergeben dürften, welche für die Lösung der höchst anziehenden biogeographischen Probleme, die die binnenländischen Salzstellen mit ihren halophilen Bewohnern darbieten, von Werth sind.

---

heutigen Mansfelder Seen lagen, und betont, dass sowohl geologische wie — von SCHULZ geltend gemachte — pflanzengeographische Verhältnisse die Annahme einer Continuität zwischen diesen Brackwasseransammlungen und den heutigen Mansfelder Seen verbieten.

[1] Ich nehme entsprechend den vier von PENCK (PENCK und BRÜCKNER, Die Alpen im Eiszeitalter, Leipzig 1901 ff.) im Alpengebiete und den vier von GEIKIE (The great ice age, 3. ed., London 1894) im nordeuropäischen Vereisungsgebiete unterschiedenen grossen Vereisungen vier grosse Eiszeiten an, die ich als I.—IV. Eiszeit bezeichne.

[2] Vergl. darüber meine Ausführungen in Abh. der naturf. Ges. zu Halle, Bd. 23, 1901, S. [25] 9 ff.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Melczer, G.: Ueber die Symmetrie und das Axenverhältniss des Hämatit.
Zeitschr. f. Kryst. **37.** 1903. 580—602 mit 6 Fig. im Text.

Nenatkewitsch, K.: Analyse von Zinkblende aus Nagolnyj Krjasch (europ. Russland).
Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou. 1902. No. 3. 350—352. Russisch mit deutschem Resumé.

Rangel, F., **Villarello**, J. D. y **Böse**, E.: Los criaderos de fierro del Mercado en Durango y de la Hacienda de Vaquerias, estado de Hidalgo.
Instituto geologico de Mexico. Buletin No. 16. 1902. Mit Taf., Karten u. Fig. im Text.

Scharizer, R.: Beiträge zur Kenntniss der chemischen Constitution und der Paragenese der natürlichen Eisensulfate. IV. 5. Die chemische Zusammensetzung des Roemerits und seine Synthese.
Zeitschr. f. Kryst. **37.** 1903. 529—549 mit 1 Fig. im Text.

Stevanovic, S.: Ueber die Farbe des Zirkons.
Zeitschr. f. Kryst. **37.** 1903. pag. 622.

Viola, C.: Sulla legge fondamentale dei cristalli.
Atti d. Soc. Tosc. di Scienze Naturali, Pisa. Proc. Verb. 4. Mai 1902. **13.** 42—47.

Ward, H. A.: Bath furnace meteorite.
Amer. Journ. 1903. 316—320.

Weber, M.: Ueber Flussspath von Epprechtstein im Fichtelgebirge.
Zeitschr. f. Krystallogr. XXXVII. 433—437. 1903.

Weber, M.: Ueber Danburit aus Japan.
Zeitschr. f. Kryst. **37.** 620—621.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Trabucco, G.: Studio geo-idrologico per provvedere di aqua potabile le frazioni Impruneta e Desco (Comune di Galluzzo) presso Firenze.
Atti d. Soc. Tosc. di Scienze Naturali, Pisa. Proc. Verb. 4. Mai 1902. **13.** 48—60.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Bodenbender, G.: Contribucion al conocimiento de la Precordillera de San Juan de Mendoza y de las sierras centrales de la República Argentina.
Bol. Acad. Nac. Cordoba. XVII. 61 pag. 2 Taf.

Burckhardt, C.: Beiträge zur Kenntniss der Jura- und Kreideformation der Cordilleren.
Palaeontogr. L. 1—144. 16 Taf. 1903.

Carez, L.: Sur l'allure des couches secondaires au sud et à l'ouest de Saint-Girons (Ariège).
Bull. soc. géol. France. 1903. 55—63. 1 T.

Choffat, P.: Contributions à la connaissance géologique des colonies portugaises d'Afrique. I. Le Crétacique de Conducier.
Comm. du serv. géol. du Portugal. 4⁰. 29 pag. 9 Taf. Lisbonne 1903.

Dainelli, G.: Appunti di stratigrafia sulla valle del Magnone.
Atti d. Soc. Tosc. di Scienze Naturali, Pisa. Proc. Verb. 18. Januar 1903. 13. 110—121 mit 6 Abbild. im Text.

Deecke, W.: Neue Materialien zur Geologie von Pommern. (Forts.)
Mittheil. aus dem naturw. Verein f. Neuvorpommern u. Rügen in Greifswalde. 34. Jahrg. 1902. 1—56.

Douvillé, H.: Sur le terrain nummulitique à Biarritz et dans les Alpes.
Bull. soc. géol. France. 1903. 149—154.

Fucini, A.: Sopra l'età del marmo giallo di Siena.
Atti d. Soc. Tosc. di Scienze Naturali, Pisa. Proc. Verb. 18. Januar 1903. 90—93 mit 2 Abbild. im Text.

Haug, E.: Sur les lignites de l'Ain.
Bull. soc. géol. France. 1903. 69—73.

Klemm, G.: Die beim Bau der Bahnlinie Laubach-Mücke in Oberhessen entstandenen Aufschlüsse.
Notizbl. Ver. f. Erdk. Darmstadt. IV. Folge. Heft 23. 1—11. Taf. I.

Knebel, W. v.: Weitere geologische Beobachtungen am vulkanischen Ries in Nördlingen.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 55. 23—44. 1 K. Berlin 1903.

Leppla, A.: Die Tiefbohrungen am Potzberg in der Rheinpfalz.
Jahrb. preuss. geol. Landesanstalt f. 1902. XXIII. 342—357. 1903.

Lugeon, Maurice: Les grandes dislocations et la naissance des Alpes suisses.
Actes de la soc. hélvet. des sciences nat. 85. sess. 1902. Genf. 141—154.

Menzel: Eine diluviale Süsswasser- und Torfablagerung bei Wallensen im südlichen Hannover.
Zeitschr. geol. Ges. 54. Protocolle. pag. 195. 1903.

Mouret, G.: Note sur Frayssinet-Le-Gélat (Lot).
Bull. soc. géol. France. 1903. 99—102.

Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Zur Entstehung der Facettengesteine.

Von **A. Johnsen** in Königsberg i. Pr.

Kürzlich haben KOKEN[1] und NOETLING[1] aufs Neue die Frage nach der Entstehung der »Facettengerölle« behandelt; sie machten im Permocarbon der Salt Range eine Beobachtung, die auf eine Abhobelung festgeklemmter Gerölle durch Grundmoränen schliessen lässt. Diesen Schluss haben KOKEN und NOETLING vermuthungsweise auf die Gesammtheit der Facettengeschiebe ausgedehnt.

Hinsichtlich der diluvialen Facettengerölle erscheint jene Entstehung nicht zweifellos, hinsichtlich derjenigen heutiger Wüsten direkt ausgeschlossen.

Jedenfalls aber zeigt jene Abhandlung, wie überhaupt das wiederholte Studium der Facettengesteine, dass geheime Bedenken gegen die bisher übliche Windschliff-Hypothese vorliegen.

Das Eigenthümliche der sogen. Facettengerölle ist das Auftreten meist mehr oder weniger convexer Flächen von glänzender und zugleich narbiger Beschaffenheit.

Die Behandlung des Problems muss fussen auf Beobachtungen an den in heutigen Wüsten unter annähernd bekannten Bedingungen sich bildenden Facettengesteinen.

Sodann muss geprüft werden, ob die gewonnene Auffassung auf Exemplare des Diluviums sich übertragen lässt, oder ob die für die heutigen Bildungen ermittelten Ursachen in der Diluvialzeit wahrscheinlicherweise nicht vorhanden waren.

MICKWITZ[2] hat unter Beseitigung der BERENDT'schen Packungshypothese den Sandwind als Ursache der fraglichen Bildung angenommen.

---

[1] Centralblatt No, 4. 1903. 97.

[2] Hinsichtlich der einschlägigen Literatur darf ich auf MÜGGE's Zusammenstellung hinweisen (Ueber Facettengerölle von Hiltrup b. Münster in Westf. 14. Jahresb. d. naturw. Vereins zu Osnabrück. 1901).

Nun ergiebt sich aber aus einer einfachen Ueberlegung, dass an einer Kugel durch Sandgebläse weder bei constanter noch bei variirter Flugbahn der Körner schärfere Kanten entstehen können.

Trifft ein Sandkorn irgend einen Punkt P der Kugeloberfläche und ist der Winkel zwischen der Tangente in P und der Flugrichtung $= \varphi$, so wächst die tangentiale Kraftcomponente d. i. der schleifende Effect stetig und proportional dem $\cos \varphi$.

Da, wo die Flugbahn der Projectile die Kugel tangiert, wo also $\varphi = 0$, muss mithin der Schleifungseffect sein Maximum erreichen; folglich geht aus der Kugel ein Rotationskörper hervor, dessen Drehungsaxe den grössten Radiusvector darstellt und parallel der Flugrichtung liegt[1].

Das Sandgebläse kann also ein Gerölle nicht zu einem Facettengerölle umgestalten, im Gegenteil, es muss auf kantige Gesteine eine rundende Wirkung ausüben.

Im Einklang hiermit bemerkt Walther in seinem Buch über »das Gesetz der Wüstenbildung« (Berlin 1900, 51) auf Grund seiner interessanten Studien in den ägyptischen Wüsten: ». . . . der Sandschliff rundet im allgemeinen alle vorspringenden Kanten, Ecken und Spitzen« und in seiner Abhandlung über »die Denudation in der Wüste«[2]: »Der feine Flugsand, der die Kiesel gerundet hat und alle frisch entstehenden Kanten aufs Neue rundet . . . .«

Walther hat daher die sich am Boden hin schlängelnden Sandströme als Ursache der Facetten vermuthungsweise angenommen — eine Annahme freilich, die zugleich mit der Gebläse-Hypothese durch das Folgende widerlegt sein dürfte, zum Theil durch Walther's eigene Beobachtungen.

So sagt Walther (l. c. 444): »Der flüchtige Beobachter wird nur runde Kiesel auf einer Sserîr-Fläche beobachten . . . .« Daneben aber sind doch auch Facettengesteine vorhanden.

Auch ich fand auf der Kurischen Nehrung tiefgenarbte und wohlpolirte Gerölle ohne eine Spur von Kanten an Stellen (bei Pillkoppen), wo auch Dreikanter von demselben Material aufgelesen wurden.

Wie erklärt sich dieses Zweierlei bei der Gleichheit der Bedingungen auf Grund der Gebläse-Hypothese?

Walther bemerkt (l. c. 446), dass die Grösse der Facettengesteine in den ägyptischen Wüsten bis zu Nussgrösse herabsinke.

---

[1] Genau genommen, liegt die Sache so, dass bereits nach einer äusserst kleinen Zeit der Einwirkung keine Kugel mehr, sondern ein allgemeinerer Rotationskörper vorliegt, dessen Deformation nicht mehr jener einfachen Regel gehorcht, jedoch ebenfalls sich stetig mit dem $\sphericalangle \varphi$ ändert.

[2] Abh. d. kgl. sächs. Gesellsch. d. Wissensch. **16**. Leipzig 1891. 445.

Derartig kleine Stücke mussten aber doch nicht nur durch die häufigen Cyklone und Sandstürme, sondern bereits durch mässige Winde vielfach hin und her geweht werden, umso leichter, als infolge der Geröllform und der lockeren sandigen Unterlage die Reibung eine mehr rollende als gleitende war.

Ueber die Kraft des Windes äussert ROHLFS[1]: ». . . bei Staubwind werden handgrosse Steine über den Sand gerollt.«

Dazu kommt der häufige Wechsel und die Mannigfaltigkeit der Windrichtungen.

Was die Lage der letzteren zu den Kanten der Facettengesteine betrifft, so sagt WALTHER (l. c. 447): »Einen Zusammenhang zwischen der Richtung der Kanten und der Windrichtung konnte ich nicht finden, scheint mir auch leicht begreiflich, da ich constante Winde nicht beobachtet habe, und da die Richtung des Windes in der Wüste oft jede Stunde wechselt.«

Nur DE GEER[2] berichtet, in Schweden einen Zusammenhang zwischen beiden bemerkt zu haben; er fand eine Reihe Einkanter auf einer Stelle, ihre Kantenrichtungen wichen bis 60° von einander ab, die Kanten von mittlerer Lage waren annähernd senkrecht zur herrschenden Windrichtung orientirt. Bedenkt man, dass die Kanten im Maximum nur 90° gegen einander divergiren können und 60° beobachtet wurde, so wird jene Feststellung ziemlich illusorisch.

Die experimentellen Untersuchungen von DE GEER[3], THOULET[4] und HARLÉ[5] über Einwirkung künstlicher Sandgebläse auf Gesteine zielten nur auf Herstellung der eigenthümlichen Politur und Narbung ab sowie auf Ermittelung des Einflusses, den Geschwindigkeit, Sandkorngrösse etc. ausüben.

Scharfe Facetten auf diese Weise zu erzeugen, hat Niemand versucht, der Versuch würde gescheitert sein.

Steckt ein Geröll zum Theil fest im Sand, so kann der Sandwind eine abhobelnde Wirkung haben (ähnlich wie nach KOKEN und NOETLING die Grundmoränenbewegung). Die entstandene Kante wird längs der geschlossenen Curve hin laufen, welche die Sandebene auf dem festsitzenden Geröll abzeichnet; durch Lagenänderung des Gerölls könnten weitere Flächen angehobelt werden, doch müsste man doch öfters auch das erste Stadium beobachten, das einer Kugel ähnelt, von der eine einzige Calotte abgeschnitten ist.

MÜGGE[6] hat geäussert, dass manche von den Kanten öfters als Combinationskanten zwischen angeschliffenen Flächen und vorher vorhandenen Flächen zu betrachten seien.

---

[1] Die Sahara oder die grosse Wüste. Ausland 1872. 1112.
[2] Refer. N. Jahrb. 1888. II. — 302 —.
[3] Ebenda.
[4] Compt. rend. **104**. 1888. 381.
[5] Bull. d. l. Soc. géol. d. France. **28**. 1900. 70.
[6] Ueber Facettengerölle von Hiltrup bei Münster. 14. Jahresbericht d. naturw. Ver. zu Osnabrück. 1901. 11.

Nun sind jene vorher vorhandenen Flächen doch offenbar Bruchflächen. Warum aber hat man nicht sämmtliche Facetten als vom Wind genarbte und geglättete Bruchflächen gedeutet?

Wohl wesentlich wegen der meist eigenthümlichen Convexität.

Nun geht aber aus unsern anfänglichen Betrachtungen sowie aus einem Theil der citirten Walther'schen Angaben nicht nur hervor, dass ein Sandgebläse ein Geröll nicht zu facettiren vermag, sondern dass seine Thätigkeit geradezu kantenfeindlich ist.

Concave oder ebene oder unregelmässige Bruchflächen werden also unter dem Einfluss des Sandwindes[1] mehr und mehr convex, die Winkel stumpfer und stumpfer, die Oberfläche glatter und gleichmässiger (bei homogenem Material) oder zuweilen tiefgenarbt (bei inhomogenem Material), kurz, es resultirt alles das, was als charakteristisch für Facettengerölle bekannt ist.

Mit der Zurundung der Flächen geht natürlich ein Wandern der Kanten Hand in Hand.

Man darf daher zwar — genau genommen — die Kanten und Flächen der Facettengesteine nach wie vor als Wirkungen eines Sandgebläses betrachten, muss sich aber vorstellen, dass der Sandwind einem scharfkantigen Bruchstück mehr und mehr Geröllform verleiht und nicht umgekehrt, oder mit andern Worten, dass die Facettengesteine mit convexeren Flächen und stumpferen Winkeln nicht einem Anfangsstadium des Gebläseprocesses, sondern gerade einem fortgeschrittenen Stadium entsprechen.

Die Häufigkeit der Facettengesteine in Wüsten erklärt sich durch die zersprengende Wirkung der starken Insolation und der grellen Temperaturdifferenzen.

So sagt Walther (l. c. 444): »Zudem sehen wir, dass keineswegs alle Sserirkiesel gerundet sind, dass .... viele durch Sprünge geteilt sind und dass an den neu entstandenen Kanten sich neue Rundungsspuren erkennen lassen«.

Ferner (l. c. 448): »Infolge der starken Erwärmung der Steine bilden sich Sprünge in denselben, welche immer tiefer dringend, endlich den Stein zersprengen und in scharfkantige Stücke theilen. Sandstein und Kalk wird leicht zersprengt . . . .« daher die Häufigkeit dieses Materials unter den Facettengesteinen der Wüste!

Schweinfurth[2] sagt: »Die abwetzende Wirkung von den Winden angespülten Sandes scheint zwischen Kosser und Suakin ohne Einfluss zu sein oder wenigstens langsamer zur Geltung zu kommen wie sich neue Risse bilden«.

Der letztere Vorgang (Rissbildung) überwiegt offenbar im Sserīr, der erstere (Schleifung) in der Hamāda.

Man hat radiale und peripherische Sprünge unterschieden.

---

[1] Bei kleineren Stücken auch infolge einer Scheuerung am Sande.

[2] Zeitschrift f. allgem. Erdk., Berlin 1868, 135.

Letztere kommen dadurch zu Stande, dass die Trennung aus leicht ersichtlichen Ursachen oft annähernd parallel der Oberfläche erfolgt, und bedingen ein Abspringen scherbenförmiger, flachmuscheliger Fragmente. Da auf diese Weise aus Geröllen convexflächige Körper mit stumpfen Winkeln entstehen, bedarf es zur Bildung von Facettengeröllen mit dem charakteristischen Habitus oft nicht mehr einer wesentlichen Zurundung durch Sandgebläse, sondern nur noch einer Glättung resp. Narbung.

Dies erscheint wegen der nach WALTHER verhältnissmässig geringfügigen Schleifgewalt des Sandwindes wichtig.

Natürlich können auch radiale Sprünge einer Facettengeröllform zu Grunde liegen.

So besitzt die hiesige Sammlung ein Facettengestein (Material: Gneiss) von der Form einer keilförmigen Obstschnitte; das sphärische Zweieck ist tiefgenarbt, die beiden ziemlich ebenen Keilflächen weniger. Offenbar lag ursprünglich ein kugeliges Geröll vor, das durch Sandwind genarbt wurde, später radiale Sprünge erhielt und dann in derartige Schnitten zerfiel, deren Flächen nun auch dem Sandwind ausgesetzt waren.

Ergebnis: 1) Der Sandwind vermag ein Geröll nicht zu facettieren, er ist im Gegentheil kantenfeindlich.

2) Sind an einem Geröll infolge von Insolation oder sonstigen Ursachen peripherische (oder auch radiale) ebene oder unebene Flächen entstanden und diese sodann einem Sandwind ausgesetzt, so werden sie gerundet, genarbt und poliert und es entsteht ein charakteristisches Facettengeröll.

Ob diese Thatsachen auch für die Facettengeschiebe des norddeutschen Diluviums von Bedeutung sind, soll vorläufig dahingestellt bleiben.

Jedenfalls kommt auch der Eisbewegung eine rundende und glättende Wirkung zu (Rundhöcker).

Zur Thalgeschichte der oberen Donau.

Von **F. Haag**, Tübingen.

Mit 1 Figur.

Mit dieser Ueberschrift ist in den Jahresheften des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg (1903) ein Aufsatz von Baurat GUGENHAN erschienen. Gleich auf der ersten Seite wird behauptet, »die grosse Höhe« der Denkinger Gerölle über der Prim habe den Unterzeichneten zu der Vermutung veranlasst, dass sie von der Donau her an ihre jetzige Stelle gelangt seien. Jeder, der meine Arbeiten gelesen hat, weiss, dass dies nicht zutrifft. Im Folgenden sehe ich mich aber genöthigt, einigen weiteren Behauptungen GUGENHAN's entgegenzutreten.

Die von mir auf 690 m geschätzte Höhe der Gerölle stimmt vortrefflich mit der QUENSTEDT'schen Angabe überein, dass die Gerölle 90 m über der Prim liegen, welche am Fuss der vorgelagerten Liasterrasse in 600 m Höhe fliesst. GUGENHAN geht von dem höher gelegenen Bahnhof Aldingen aus und findet: 625 + 90 = 715 m. Dass meine Schätzung annähernd richtig ist, hat nun Oberinspektor REGELMANN gelegentlich einer gemeinsam ausgeführten Wanderung festgestellt. Das von ihm aufgenommene Hohenbergprofil wurde am Anfang und am Ende an einen Signalpunkt angeschlossen, so dass seine Bestimmung der Meereshöhe des Hohenbergs mit 696 m nicht angezweifelt werden kann.

Mit PENCK und GUGENHAN sehe ich in dem Thalboden von der Wasserscheide bei Balgheim mit 689 m bis Tuttlingen (647 m) das Thal des alten Folgeflusses. GUGENHAN aber übersieht vom Bahnhof Spaichingen aus nach Norden »in überzeugender Weise über die am Fusse des Steilabfalles der Alb sich kulissenförmig vorschiebenden Erhebungen hinweg die Sohle der nunmehr abgeschwemmten Verlängerung des früheren Faulenbachs mit einem Blick«. Wir, REGELMANN und ich, haben uns davon überzeugt, dass Spaichingen vom Hohenberg aus nicht gesehen werden kann. Die Kulissen GUGENHAN's sind nichts anderes als Terrassen des mittleren und oberen Lias, der sich langsam gegen Spaichingen senkt. GUGENHAN setzt nun das Gefälle des Faulenbachs bis zum Hohenberg fort, findet für dessen Höhe wiederum 715 m und glaubt nun Grund genug zu haben, nicht allein meine Schätzung, sondern auch meine wohlbegründete Anschauung über den Haufen werfen zu können, die dahin geht, dass der alte Thalgrund des Folgeflusses in der Haupteiszeit durch eine von der Donau herkommende Strömung, sei es nun Wasser oder Eis, abgehobelt worden sei.

Diese Ansicht wird jetzt durch die thatsächliche Höhe des Hohenbergs mit 696 m bestätigt. Sie wurde schon früher durch die Bemerkung KOKEN's bestätigt, dass die von HILDENBRAND entdeckten Schwarzwaldgerölle mit sehr viel Jura vermengt sind. Die nicht gerade häufigen Schwarzwaldgerölle ziehen sich am Westhang des Berges bis auf ca. 680 m herab. Sie liegen zwischen kleinen, flachen Weissjurageröllen; im Gegensatz zu REGELMANN muss ich darauf bestehen, dass sie ein entschieden unfrisches Aussehen zeigen. Manche Hornsteine, die Sandsteine, Muschelkalk und Juragerölle zeigen eine deutliche Verwitterungsrinde. Die mit Gras bewachsene Ostseite, von REGELMANN »Stossseite« genannt, fällt nicht »schroff«, aber freilich viel steiler als die Schichten gegen den Sattel ab. Die beiden von uns gefundenen Blöcke liegen nach meiner Erinnerung in Entfernungen von 1 km, der eine nach Osten (689 m), der andere nach Westen (677 m), vom Hohenberg entfernt und dürften wohl jünger sein als die Hohenbergschotter. Ein handgrosses Stück von weissem Keupersandstein ist nur ganz wenig (kanten-)gerundet. Dieses Stück kann nicht von Rottweil kommen,

wo der Keupersandstein tiefer liegt; ebensowenig direkt von Westen her, da die Keuperterrasse während der Diluvialzeit sicher nur um einen geringen Betrag zurückgewichen ist. Es kann somit nur aus der Umgebung Donaueschingens stammen[1].

Dass die Gerölle im Donauthal bei Tuttlingen bis zur ungefähren Höhe von 700 m gestaut gewesen sind, habe ich in einer früheren Arbeit nachgewiesen; andererseits glaube ich, dass sie mit den bis zu 650 m bei Rottweil hinaufreichenden Jurageschieben zu verbinden sind. Manche der dort in meiner zweiten Zone gefundenen krystallinen Gesteine könnten freilich aus den Konglomeraten des mittleren Buntsandsteins, also aus dem Eschachthal stammen; dies ist aber meines Erachtens nicht der Fall bei einem flachen, unregelmässig gerundeten Stück eines Granophyrs[1] mit erbsengrossen Quarzdihexaedern und beinahe ziegelroter Grundmasse, während der Granophyr von Königsfeld eine dunkle Grundmasse aufweist.

Weder Koken noch ich haben jemals von dem Gugenhan-schen See gesprochen, der eine »Stauhöhe von 120—250 m Höhe« voraussetze. Koken nimmt an, dass die Stauung in einzelnen Absätzen erfolgt sei; er sieht die Ursache in aus den Seitenthälern hervortretenden Gletschern. Die nähere Untersuchung wird zeigen, ob nicht eine durchgehende, bei Tuttlingen 50 m betragende Erhöhung des Thalbodens der Donau stattgefunden hat?

Es erscheint notwendig, noch der folgenden irreführenden Behauptung Gugenhan's entgegenzutreten: »Dazu kommt, dass das obere Primthal ein etwa fünfmal so starkes Gefäll wie die Donau bei Tuttlingen hat, und daher die Donauwasser, wenn sie einmal, und wenn auch nur kurze Zeit, über Spaichingen gelaufen wären, das Faulenbach-Primthal, insbesondere auch im Hinblick darauf, dass die Wasser dort den geologischen Schichten entgegengelaufen wären, sehr rasch ausgetieft hätten. Von einer Rückkehr ins alte Thal hätte nicht mehr die Rede sein können, die oberste Donau würde bei dieser Annahme heute noch über Spaichingen nach Rottweil fliessen«.

Dagegen ist zu erwidern: Ganz abgesehen von der auch für das Neckargebiet bewiesenen zeitweiligen Ausfüllung der Thäler durch Schotter und Gerölle kann die Prim zu jener Zeit ihr jetziges Gefälle noch nicht gehabt haben, da das Neckarthal bei Rottweil sich seither beträchtlich vertieft hat. Die Prim hatte in langwieriger Arbeit die festen Bänke des unteren Lias zu durchnagen, während die von der Donau herbeigeführten, mit Sand und Schlamm vermengten Gerölle auf der anderen Seite rasch weggeräumt worden sind. Auf dem Hohenberg in der Nähe der alten Wasserscheide sind sie als Zeugen der seither erfolgten Veränderungen liegen geblieben.

[1] Den Keupersandstein und den Porphyr habe ich Herrn Prof. Dr. Koken für die Tübinger Sammlung übergeben.

Und alte Juraschotter liegen auch jetzt noch im Thalgrund und an den Abhängen des Faulenbachthales als Massen eines vorwiegend eckigen, durch ein kalkiges Bindemittel zusammengebackenen Schuttes, der an mehreren Stellen in der geol. Karte angegeben ist. Zur Zeit der Geröllstauung ist der Schutt nicht allein im Thalgrund, sondern auch an den Gehängen liegen geblieben; in Form von Breccien und Nagelfluhen setzt er jetzt der Verwitterung grossen Widerstand entgegen. Auch im Eltathal habe ich eine derartige Breccie (in 716 m Höhe) gefunden.

Bemerkenswert ist die grosse Sicherheit, mit welcher Gugenhan vorträgt, dass die Donau unter der Eismasse eine Eishöhle von ca. 30 m Breite teils schon angetroffen, teils erweitert habe, »um die mittleren Wasser abzuführen«. Er vergisst hier nur anzuführen, dass die unter den Gletschern befindlichen Kanäle zufolge der zähflüssigen Natur des Gletschereises Jahre hindurch verstopft zu sein pflegen. Für das Hochwasser der Donau sorgt er gar nicht. Nur die Hochwasser der von Süden kommenden Nebenflüsse dürfen parallele Nebenthäler schaffen. Auffallend ist hier allerdings, dass das Nebenthal gegenüber der Ablach-Ostrachmündung beginnt; dass aber das Donauthal hier von einem Nebenfluss überquert worden ist, scheint wieder darauf hinzudeuten, dass das Donauthal (und zwar hier mit Moränenschutt) ausgefüllt gewesen ist.

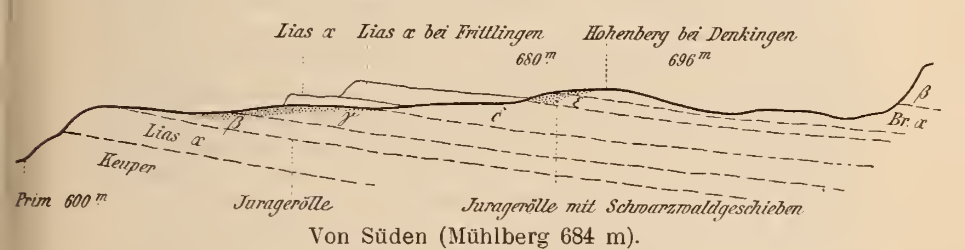
Die Kritik der weiteren Ausführungen Gugenhan's kann ich den Fachgeologen überlassen, da ich mich von jeher auf meine Aufgabe beschränkt habe, die diluvialen Gebilde in Rottweils Umgebung zu deuten.

O. Fraas bemerkt (Die Profilirung der württ. Eisenbahnen. 2. Lieferung. 1884. S. 191): »Von Hofen bis Tuttlingen bedeckt die breite Niederung des Thales ein mächtiges Schuttgebirge, das an seinem ganzen Rand von Kalktuff und Altmoräne bedeckt wird. Die Mächtigkeit des Schuttes, der sich in das augenscheinlich zuvor tief erodirte Thal gelegt hat, lässt über die Entstehung dieses Schuttes kaum einen anderen Gedanken aufkommen, als den der Beschaffung des Materials auf Grundeis, das später unter dem aufgelagerten Schutt schmolz.«

Die »Altmoräne« ist von Hildenbrand in der geologischen Karte durch blaue Kreuze angegeben, die sich in der ungefähren Höhe von 700 m bis 1 km nördlich von Wurmlingen am Ostabhang des Faulenbachthales in dieses Thal hineinziehen. Bei Wurmlingen habe ich nur Schwarzwaldgerölle gefunden und doch bedeuten die blauen Kreuze Basaltblöcke! Basaltblöcke im Donauthal stammen von Höwenegg oder vom Wartenberg. Kantengerundete Blöcke bis zu 60 cm Durchmesser liegen in ca. 710 m Höhe bekanntlich zwischen Immendingen und Möhringen auf einer Terrasse des weissen Jura γ in einem 1—2 m mächtigen ungeschichteten Lehm mit Schwarzwaldgeröllen. Aber auch bei Tuttlingen werden 50 m über der Donau Basaltstücke bis zu 40 cm Durchmesser, vollständig

eirund, oder nur kantengerundet, gefunden. Diese Basaltstücke scheinen sich nun auf der Hochterrasse ins Faulenbachthal hineinzuziehen. Bei Balgheim und Spaichingen liegt die obere Grenze der Hochterrasse in geringer Höhe über dem Thalgrund; ein gerundetes Stück eines grobkörnigen Keupersandsteins, sowie Buntsandstein habe ich in 700 m Höhe bei Spaichingen gefunden. Dagegen ziehen sich die Reste von alten Schutthalden bis 800 m hinauf. Auf dem Glockenbühl bilden die Jurabreccien eine 7 m mächtige Kuppe über den Ostreenoolithen des braunen Jura; an der Steige von Balgheim auf den Dreifaltigkeitsberg finden sie sich in der nämlichen Höhe.

Nördlich von Spaichingen senkt sich das Thal der Prim in einem schmalen Einschnitt rasch bis auf 600 m, am Fuss der Hohenbergterrasse. Die mit Juraschutt bedeckten Terrassen des Mühlbergs, Hohenbergs und die nächstfolgende (in der Zeichnung nicht sichtbar, Signal 677 m) senken sich langsam aber deutlich gegen Norden. Die hohe Terrasse des Lias α westlich von Frittlingen



Von Süden (Mühlberg 684 m).

(ca. 690 m) trägt keinen Juraschutt, sondern nur Verwitterungsprodukte des sie zusammensetzenden Lias α.

Fügen wir noch hinzu, dass am westlichen Rand des Mühlbergs in 675 m Höhe, also in geringerer Höhe als die Wasserscheide bei Balgheim (689 m), Schwarzwaldgerölle liegen, so erscheinen alle diese Verhältnisse am besten durch die Annahme erklärt, dass zur Zeit, als die Geröllstauung eintrat, die Wasserscheide sich über die Frittlinger Höhe gezogen habe. Die Hohenberggerölle sind Reste der Stauung, während die 3 genannten Terrassen durch eine von Süden kommende Strömung abrasiert worden sind. Nicht zum Beweis dieser Anschauung, sondern nur um das Bild der verzwickten Vertheilung der Gerölle in diesem Thal zu vervollständigen, möchte ich noch die folgende Beobachtung mittheilen. Verfolgt man den Fussweg von Frittlingen nach Neufra über die Liashöhe hinab auf den Knollenmergel des oberen Keupers, so ist man überrascht, in einem dunkelbraunen Lehm kantengerundete Stücke des flimmernden Buntsandsteins vom Typus des mittleren Buntstandsteins, eckige und gerundete Hornsteine, Quarzgerölle, sowie Grus von Quarz und Karneol zu finden; die meisten Stücke zeigen eine Verwitterungsrinde. Sie liegen nicht allein auf dem Fussweg, sondern auch in

den benachbarten Gräben, können also nicht etwa zur Verbesserung des Weges hierher gebracht worden sein; ihre Höhe schätze ich auf 660 m. Da ich hier keinen Jura gefunden habe, so will ich diese Gerölle nicht als Beweis für die südnördliche Strömung anführen; aber dass die Eschach nach ihrer Ablenkung noch über diese Stelle geflossen sein sollte, ist doch immerhin wenig wahrscheinlich, und eine grössere Verwerfung, durch welche die Gerölle aus einer ursprünglich höheren Lagerstätte herabgezogen worden wären, ist auch nicht in der Nähe.

Woher stammt die Moräne auf dem Hohenberg bei Denkingen?

Von **C. Regelmann**, Vermessungsoberinspektor.

Der genannten Schuttablagerung wird von den Glacialgeologen allgemein grosse Bedeutung zugemessen. Der Streit der verschiedenen Deutungen krankte aber bisher an dem Umstand, dass eine wichtige Thatsache — nämlich die Höhenlage — nicht genau bekannt war. Es fehlte die Höhenmessung für die wichtigsten Punkte. Mit Ermächtigung des Königl. Statistischen Landesamts konnte ich diese Lücke am 20. Juni 1903 ausfüllen. Herr Rektor Haag aus Tübingen hatte die Güte mich zu begleiten und so konnten wir bei schönstem Wetter das ganze Profil gemeinsam begehen und die Thatsachen an Ort und Stelle nachprüfen. Die Höhenbestimmung erfolgte mit einem kompensirten Aneroid von Bohne (Berlin) durch Einschaltung zwischen trigonometrisch gemessene Höhenpunkte.

Der aufnehmende Geognost J. Hildenbrand hat in seinen Feldbuchnotizen zum geologischen Atlasblatt Tuttlingen (1875) unter No. 7 folgenden Eintrag: »Der Lias ε und der schwache Lias ζ stehen im Ort Denkingen schön aufgeschlossen neben der Strasse und im Bach an. Der braune Jura α geht aber rechts und links am Wettbach weit hinaus. Auf der rechten Seite des Wettbachs, auf Hohenberg, liegt auf der äusseren Kuppe des braunen Alpha, an den Lias ε, ζ Grenzen, ein Schuttkies ganz anderer Art, als die vielen Kiese, Schutte, Nagelfluhen und Moränenbuckel enthalten, welche immer nur weissen Jura aufzuweisen haben. Aber hier auf dieser Hohenbergkuppe, 1/4 Stunde westlich von Denkingen, ist der Schuttkies gemischt und zwar mit theilweise sehr entferntem Gestein, neben weissem und braunem Jura fehlt eine Masse Belemniten nicht, besonders interessant aber sind Buntsandsteine und die Hornsteine aus der Anhydritgruppe, sowie Muschelkalk und Quarzkiesel. Man sieht, hier spielte der Schwarzwaldgletscher mit.«

Betrachten wir nun diese eigenartigen Verhältnisse etwas näher, so finden wir Folgendes:

Der Hohenberg liegt am Fusse der Spaichinger Alb, 1 km westlich vom Dorf Denkingen und 6,4 km entfernt von der euro-

päischen Wasserscheide bei Balgheim. Die letztere durchzieht hier auf der Passhöhe ein breites Thal — den bekannten grossen Juradurchbruch Tuttlingen—Spaichingen — in der Höhe von 688,8—704,3 m über dem Meere (NN.) — Der Hohenberg ist aus den normal gelagerten Schichten des Lias aufgebaut und trägt oben noch eine Kappe von Opalinusthonen (brauner Jura-Alpha). Er gehört also zu den teppichartig vor der Alb gelagerten Vorplatten. Die Aussicht von seinem Gipfel ist hervorragend schön. Namentlich tritt die Albtraufe mit dem Lemberg (1014,7 m), der Gosheimer Klingenhalde (1001,6 m), dem Denkinger Hoheck (1000,2 m) und dem Denkinger Steinbruch (972,7 m) gewaltig in die Erscheinung. Dies ist sehr erklärlich, denn von dem letztgenannten Punkt, der Felsenstirne der Alb, liegt der Hohenberg nur 2,5 km entfernt.

Die Höhenverhältnisse am Hohenberg ergeben sich aus meinen Messungen folgendermaassen:

	Ueber NN. m
Bühlen, östliches Ende des Hohenbergs, höchste Stelle (Wiesenfläche auf $O\alpha$)	691,2
Auf Stonz, Beginn des eckigen Juraschuttes (Ackerfeld auf $O\alpha$)	689,3
Vor dem Hohenberg, Sattel gegen Osten	681,5
Hohenberg, höchste Stelle des Moränenwalls (ausschliesslich aus Juraschutt bestehend)	**696,4**
Am Hohenberg, Westseite, Lieg. der Moränenablagerung (hier ganz selten einzelne Schwarzwaldgeschiebe) auf $L\varepsilon$ (Posidonienschiefer)	687,6
Ebene, geschiebefreie Terrasse des mittleren Lias ($L\delta$)	678,2
Steig, untere Terrasse jurassischer Geschiebe (auf $L\delta$)	676,9
Aixheimer Bühl, Arietenterrasse (kleiner Juraschutt auf $L\alpha$), Kante gegen das Primthal	646,3
Prim, Wasserspiegel im Gewand Amrizhausen (Schnitt der Profilebene, Stubensandstein des Keupers) . .	600,5

Dieses kleine Höhenverzeichniss enthält das ganze Diluvialprofil am Hohenberg und gestattet einige Schlüsse.

Zunächst ist Gugenhan gegenüber zu constatiren, dass die Angaben Haag's über die Höhenlage richtig sind. Auch lehrte der Augenschein auf dem Hohenberge, dass dieser keineswegs in der idealen Verlängerung der Thalsohle des Faulenbachs gelegen ist. Man konnte vom Spaichingerthal nicht einmal eine Kirchthurmspitze sehen, viel weniger den Boden. Der zwischengelagerte Mühlberg (683,8 m), (Schutt auf $L\delta$) hemmt den Blick. Würde ein unverändertes Folgethal bestehen, so müsste der Hohenberg mindestens eine Höhenlage von **723 m** haben, denn bei Wurmlingen liegt die Thalsohle 655 m, bei Balgheim 689 m und beide Punkte sind gleich weit thalauf und thalab von der Balgheimer Schwelle gelegen. Ueberdies haben die Flüsse im Oberlauf bekanntlich meist etwas

stärkeres Gefälle. Wenn ermittelt wäre, dass die Hohenbergmoräne mit dem Faulenbachthal in Verbindung zu setzen ist, so würde die Sachlage nur das Einsinken der Schichtentafel gegen Nordwest beweisen, in oder nach der IV. Eiszeit.

Bei Beurtheilung der Abstammung der Hohenbergmoräne kann nicht genug betont werden, dass dieselbe fast ganz aus **Juraschutt** besteht. Mit vollem Recht sagt KOKEN (Beiträge zur Kenntniss des schwäbischen Diluviums; N. Jahrb., Beilageband, XIV, p. 152): »So können die Schotter unmöglich aussehen, die ein dem Schwarzwald entströmender Fluss mitbrachte.«

Wir fanden auf unserer Exkursion nur einige eckige Hornsteinbrocken, ein Muschelkalkstückchen und einige Sandsteinstückchen, darunter ein handgrosses eckiges Plättchen von grobkörnigem Sandstein. Das alles aber ausschliesslich nur am Westfuss der Moräne. Dagegen **Juraschutt** in Masse und von frischer Beschaffenheit überall. Die grossen Blöcke sind auf dem Ackerfeld natürlich längst abgelesen, hier liegt meist kleiner Kies. Doch hatten wir das Glück, am Fuss der Ostseite der Moräne, in einem neu geschaffenen Wasserabzugsgraben (bei 689,3 m) einen typischen Moräneblock zu finden. Er ist 0,8 m lang, 0,5 m breit und 0,4 m dick und besteht aus massigem kolonisirten Biplexkalk (weisser Jura Beta). Der Block ist ringsum abgescheuert, geglättet, kantenbestossen und von zahlreichen Petrefakten durchsetzt. Wäre das nicht, so hätten wir Epsilonkalk zu sehen vermeint. — Einen gleichen, aber kleineren Block (0,5 m — 0,4 m — 0,4 m) fanden wir auch auf der Westseite des Hohenbergs (bei 676,9 m); doch steckte dieser nicht mehr in der Erde, wie der erstgenannte.

Sehr beredt spricht aber endlich die Terrainform der Hohenbergmoräne. Es ist ein deutlicher **Wall**, dessen Längenerstreckung vom Meridian nur wenig gegen Westen abweicht. Der Wall hat senkrecht darauf, also gegen Osten, eine deutliche Stossseite, welche 15 m hoch ist und schroff abfällt. Diese Wallmoräne steht senkrecht auf der Axe des Wettbachthals in seinem Oberlauf. Blickt man vom Hohenberg in dieses Thal hinein, so zeigt sich ein mächtiger zirkusförmiger Thalschluss, welchen bei Gosheim die Parkinson- und Macrocephalusschichten des braunen Jura umsäumen, weiterhin aber die hier 1000 m hohe Albtraufe umgrenzt. Von diesen Felsenstirnen herab winkt ein förmlicher Kranz von kolonisirten Biplexkalken dem Beschauer entgegen. Dorther kam auch der Kargletscher, der die Hohenbergmoräne geschaffen hat. Heute ist die hintere Wand 4,3 km von der Endmoräne entfernt. Zur Zeit der Bildung stand aber der Albrand noch näher; vielleicht 3 km entfernt.

Gestützt auf das Gesagte, stelle ich daher die Hohenbergmoräne in die **IV. Eiszeit** und zwar in die »Zone der Forbachkare« oder in die 2. Rückzugsphase derselben. Ich behalte mir aber vor, den Einfluss der Bodenschwankungen, welche sich immer

deutlicher meinem geistigen Auge zeigen, aus dieser Angabe noch zu eliminiren. Die genannte Zone habe ich näher begründet in der Abhandlung über die »Gebilde der Eiszeit in Südwestdeutschland« (Württ. Jahrbücher für Statistik und Landeskunde, Jahrg. 1903, p. 69). Die Hohenbergmoräne betrachte ich also als **Endmoräne** eines kleinen Albgletschers, welche der Erosion theilweise entgangen ist und welche auflagert auf einem alten Deckenschotter des Eschachgletschers. Die Hohenbergmoräne stammt also aus dem Wettbachkar der Schwäbischen Alb. Zum Schluss möchte ich noch hinweisen auf die grosse Aehnlichkeit des Hohenbergs mit dem Eichenberg bei Hemmendorf. Beide Moränen beweisen unwiderleglich die einstige Vergletscherung der Alb.

Beitrag zur Lehre von der Differentiation der Magmen.

Von **G. Linck**.

Jena, Mineral.-geolog. Institut, Juli 1903.

In meiner vor kurzem erschienenen Arbeit[1] über Kordofan habe ich auf Seite 433 ein Ganggestein beschrieben, in welchem in Folge von Quarzaufnahme aus dem Nebengestein eine Ausscheidung von Eisenerz und die Wiederauflösung bereits ausgeschiedener Gemengtheile stattgefunden hat. Um diese Verhältnisse experimentel zu klären, sollte gezeigt werden, ob ein analoges Magma bei einer wenig über dem Schmelzpunkt des Magnetits liegenden Temperatur noch im Stande sei, Kieselsäure aufzunehmen, bezw. wieviel ein von dem Eisen völlig befreites Magma von analoger Zusammensetzung Eisen zu lösen vermöge.

Die Analyse des in Frage stehenden Gesteins ist folgende:

	Anal. VI			
SiO_2	52,53	8697	61,11	
TiO_2	0,69	98	0,69	
Al_2O_3	14,77	1445	10,15	
Fe_2O_3	10,03	627	4,41	
FeO	7,46	1060	7,44	Kieselsäure-
MnO	Spur			quotient
MgO	2,72	673	4,73	k = 1,16
CaO	5,43	970	6,82	
Na_2O	3,02	468	3,42	
K_2O	1,58	196	1,38	
Glühverlust	1,74			
Summe:	100,24	14234	100,15	

Vor der Aufnahme des Quarzes — vielleicht in Form von Granit —, von dem noch Reste vorhanden sind, war schon ein kalk-

[1] G. Linck, Beiträge zur Geologie und Petrographie von Kordofan. N. Jahrbuch, B. B. XVII. 391 ff.

reicher Labradorit und vermuthlich ein Hypersthen ausgeschieden; nach der Quarzaufnahme erfolgte die vollständige Resorption des letzteren und die theilweise des Feldspaths, sowie die ausgedehnte Bildung von Eisenerz in Form von Skeleten und die eines anderen Plagioklases in feinen Leistchen.

Geeignet für die Untersuchung wurden zwei Magmen desselben Gebiets befunden, von denen das eine relativ kieselsäurearm und eisenreich (Anal. VII)[1], das andere relativ kieselsäurereich und eisenarm (Anal. X)[2] ist. Ihre Zusammensetzung ist folgende:

	Anal. VII	X	VII a	X a
SiO_2	49,05	50,30	49,71	62,62
TiO_2	0,32	0,45	0,32	0,56
P_2O_5	1,39	1,81	1,41	2,25
Al_2O_3	13,73	12,47	13,91	15,53
Fe_2O_3	8,26	4,66	8,37	
FeO	9,31	12,88	9,44	
MnO	0,41	0,23	0,42	0,29
MgO	3,96	2,97	4,01	3,70
CaO	7,01	5,80	7,10	7,22
Na_2O	3,34	3,52	3,39	4,38
K_2O	1,89	2,77	1,92	3,45
Summe:	98,67	97,86	100,00	100,00
k	0,96	0,90		

Von Herrn D. Zschimmer in Firma Schott & Gen. wurden mir nun liebenswürdiger Weise zwei Gläser geschmolzen, von denen das eine der vollständigen Analyse VII, das andere der Analyse X abzüglich des Eisens entsprach. Die künstlichen Gläser hatten die unter VII a und X a gegebene Zusammensetzung und schmolzen bei 1300 Grad glatt. Diese beiden Gläser wurden sodann fein gepulvert und für sie von meinem Schüler Herrn Dr. M. Schweig freundlicher Weise nach der von ihm anderwärts angegebenen Methode[3] die Aufnahmefähigkeit für Kieselsäure bezw. Eisen festgestellt. Die Versuche wurden in einem Fletcherofen vorgenommen und die Temperatur mit Hilfe eines Pyrometers nach Le Chatelier auf 1300 Grad constant erhalten. Die Schmelze wurde in einem Porzellantiegel hergestellt und auf Homogenität nach der von Schweig angegebenen Art mittels ausgezogener Fäden geprüft. Nach dem Gesagten lag die Temperatur 175 Grad über der Schmelztemperatur des Labradorits und 115 Grad über der des Magnetits[4].

Es zeigte sich dann, dass 20 Gramm des Magmas VII a im Stande waren, bei der angegebenen Temperatur 1,05 Gramm SiO_2

---

[1] l. c. pag. 437.
[2] l. c. pag. 451.
[3] M. Schweig, Untersuch. über die Differentiation der Magmen. N. Jahrb. B. B. XVII. p. 516 ff.
[4] Nach Doelter, Miner. u. petr. Mitth. 21. 1902. 23—30.

zu lösen und 20 Gr. des Magmas Xa vermochten 2,45 Gramm einer Mischung von Eisenoxyd und -oxydul aufzunehmen. Die so entstandenen Gläser hatten alsdann die unter VIIb und Xb wiedergegebene chemische Zusammensetzung:

	VII b			X b		
	Proc.	Molpr.	auf 100 ber.	Proc.	Molpr.	auf 100 ber.
SiO_2	52,20	8700	59,09	54,92	9153	60,58
TiO_2	0,31	39	0,26	0,49	61	0,40
P_2O_5	1,34	94	0,64	1,98	139	0,92
Al_2O_3	13,20	1294	8,79	13,62	1335	8,84
Fe_2O_3	9,01	563	3,82	2,67	167	1,11
FeO	7,99	1110	7,54	9,62	1336	8,84
MnO	0,39	55	0,37	0,25	35	0,23
MgO	3,81	952	6,47	3,25	812	5,37
CaO	6,74	1204	8,18	6,33	1130	7,48
Na_2O	3,21	518	3,52	3,85	621	4,11
K_2O	1,81	194	1,32	3,02	321	2,12
Sa.	100,02	14723	100,00	100,00	15110	100,00
k		1,08			1,00	

Aus dem Versuch mit dem Glas VIIa und b ergiebt sich das vollständige Zutreffen der a. a. O. von mir mit Bezug auf das Gestein Analyse VI gezogenen Schlüsse. Das Magma VI ist an der Grenze seiner Aufnahmefähigkeit für Kieselsäure angekommen, wie sich aus der unvollständigen Resorption des hineingerathenen Quarzes ergab. Seine Temperatur kann 1300 Grad nicht erreicht haben, denn es ist nicht wie in unserer Schmelze VIIb die ganze Menge der Kieselsäure ohne Abscheidung von Magnetit gelöst, sondern ein kleiner Theil davon ist ungelöst geblieben und gleichzeitig hat sich Magnetit abgeschieden. Der Kieselsäurequotient vermag aber, wie der Versuch zeigt, in solchen Magmen über I zu steigen und dadurch scheint die Wiederauflösung des orthosilicatischen Moleküls des Labradorit-Bytownit veranlasst zu werden. Wäre die Temperatur nicht über dem Schmelzpunkt des Magnetits gelegen gewesen, so wäre vermuthlich noch weniger Kieselsäure aufgenommen worden und dies nicht ohne Abscheidung von Eisenerz.

Auch die Schmelze Xa und b liefert noch interessante Gesichtspunkte, denn streng genommen müsste sie ja identisch geworden sein mit der Schmelze VIIb. Dies ist aber nicht der Fall, denn sie hat weder deren Eisengehalt, noch den etwas geringeren der Analyse X erreicht. Der Grund hierfür liegt offenbar darin, dass jene Magmen ihren vermehrten Gehalt an Eisen bei einer höheren Temperatur aufgenommen haben und die Fähigkeit besassen, ihn bis unter den Schmelzpunkt des Magnetits festzuhalten. Das ist aber eine Erfahrung, welche man bei Salzlösungen auch macht, die Fähigkeit übersättigte Lösungen zu bilden.

Man wird also zu beachten haben, dass bei Magmen von derartiger Zusammensetzung bei unter 1 fallendem Kieselsäurequotienten sich ein kalkreicher Plagioklas vor dem Augit abscheiden muss und bei über 1 steigendem die Thonerde grossentheils in das Augitmolekül übertritt, und so eine Uebersättigung des Magmas mit Augit herbeigeführt wird. Das erstere möchte somit leicht Veranlassung zur ophitischen Structur werden. Man wird auch auf diese Dinge bei der Erklärung von Saigerungserscheinungen und, mit Rücksicht auf die Schwierigkeit der Mischung entsprechender Magmen, bei der Schlierenbildung Bedacht zu nehmen haben.

Krystallisationsgeschwindigkeit und Krystallisationsvermögen geschmolzener Mineralien.

Von **C. Doelter.**

Mit 1 Textfigur.

Graz, Mineralogisches Institut.

In Heft 18 p. 545 dies. Centralbl. 1902 machte ich auf einen etwaigen Einfluss der Krystallisationsgeschwindigkeit auf die Ausscheidungsfolge aufmerksam. Auch Meyerhoffer bemerkt, dass neben der chemischen Zusammensetzung noch die Erstarrungsgeschwindigkeit von Einfluss sei. Von grosser Wichtigkeit für minerogenetische Vorgänge, sowie für die Petrogenesis sind die Arbeiten Tammann's über Krystallisationsgeschwindigkeit und Krystallisationsvermögen [1].

Das spontane Krystallisationsvermögen ist nach Tammann die Anzahl n der in der Volumeinheit während der Zeiteinheit sich bildenden Krystallkerne [2]. Nach Tammann besitzt das spontane Krystallisationsvermögen ein Temperaturmaximum, wie er dies bei Betol nachwies. Nach meinen Versuchen scheint dies bei Mineralschmelzen, obgleich genaue Messungen nicht möglich sind, ebenfalls wahrscheinlich. Einige Grade unter dem Schmelzpunkt ist es gering und wächst rasch mit der Unterkühlung.

Die Zahl der Kerne ist in einem bestimmten Volum bei verschiedenen Mineralien sehr verschieden, und das ist eben die Verschiedenheit des Krystallisationsvermögens; bei manchen Mineralien wie bei Augit, ist dieses so gross, dass man Glas nur schwer erhält. Je nach der Schnelligkeit der Dauer der Abkühlung erhält man radiale kugelförmige Gebilde, oder Skelette, Mikrolithe, oder gut ausgebildete Krystalle, dies dürfte übrigens vielleicht auch von der Natur der Mineralien selbst abhängen, denn bei Augit erhält man nur sehr selten die beiden erstgenannten Bildungen.

---

[1] Zeitschrift f. physik. Chemie Bd. 24, 25, 26. Pg. Ann. d. Physik. N. F. Bd. LXII, LXVI, LXXVIII.

[2] Tammann, Pogg. Ann. N. Folge LXVII, p. 288.

Das spontane Krystallisationsvermögen ist bei manchen Mineralien sehr gering, sie können daher aus Schmelzen nicht krystallisiren, z. B. bei Orthoklas, man könnte sich allerdings fragen, ob bei diesen und ähnlichen die Schmelze wirklich dem Orthoklas entspricht. Wir wissen, dass bei einer gewissen Anzahl von Körpern mit dem Schmelzen eine Umwandlung eintritt, bei manchen schon weit früher. Granat-Idokras-Schmelzen sind von diesen Mineralien gänzlich verschieden[1], ebenso Glimmer-Hornblende.

Diese Mineralien besitzen eine Existenz-Temperaturgrenze.

Die Krystallisationsgeschwindigkeit ist die lineare Geschwindigkeit in mm pro Minute[2]. Bei Mineralien muss aber betont werden, dass in der Krystallisationsgeschwindigkeit nach verschiedenen Richtungen grosse Unterschiede bestehen und dass verschiedene Mineralien sich auch darin vielfach unterscheiden, dass nach verschiedenen Richtungen die Krystallisationsgeschwindigkeit verschieden ist. Bei Mineralien aus Schmelzen scheint nach meinen Erfahrungen der Unterschied ein sehr bedeutender zu sein, darauf beruht die Leisten- und Mikrolithenbildung. Diese Eigenschaft ist aber bei verschiedenen Mineralien sehr verschieden. Bei Magnetit und Leucit ist sie in verschiedenen Richtungen ziemlich gleich, ob das bei allen regulären Krystallen der Fall ist, kann ich nicht angeben.

Bei geschmolzenen Mineralien lässt sich die Geschwindigkeit pro Minute nicht vergleichen, da sie ja gegenüber organischen Substanzen, wie sie Tammann erprobte, minimal ist, ich habe bei meinen Versuchen durch 1 Stunde 40 Min., also 100 Minuten, abgekühlt, daher zum Vergleich mit den von letzterem Forscher erhaltenen Zahlen meine Werthe durch 100 zu dividieren wären. (Es wurden auch Versuche mit 50 Minuten Abkühlungsdauer angestellt, diese Zahlen wurden mit 2 multiplicirt.) Bei anderen Versuchen von längerer Dauer wurde die Zeit ausdrücklich angegeben.

Die Krystallisationsgeschwindigkeit hängt nun von der Unterkühlung ab, nach Tammann nimmt sie bei Unterkühlung von ca. 15° einen maximalen Werth an, während sie nach Küster u. a. proportional wächst. Die Annahme Tammann's, dass ein Maximum existirt, scheint durch die Erfahrungen, welche ich bei vielen Schmelzen machte, bestätigt, denn um grosse Krystalle zu erhalten, muss man bei einer bestimmten Temperatur unter dem Schmelzpunkte bleiben, während weiter unter diesem nur kleine Krystalle

---

[1] Wie ich früher gezeigt habe, setzt sich Granat in Anorthit und Olivin um: $Ca_3 Al_2 Si_3 O_{12} = Ca Al_2 Si_2 O_8 + Ca_2 Si O_4$. Berechnet man die Molekularvolumina, so erhält man die Zahlen 129 resp. 101+51; bei der Umsetzung wird also ein Mineral von höherem Molekularvolumen entstehen, der hohen Temperatur entsprechend, bei welcher Granat nicht mehr existenzfähig ist. Wahrscheinlich würde man, wenn unter Druck und niedrigerer Temperatur die entgegengesetzte Reaktion möglich wäre, dann das umgekehrte beobachten, eine Contraktion wie bei der Zoisitbildung (Becke).

[2] Tammann, Z. f. physik. Chemie.

erhalten werden, nach meinen approximativen Messungen bei Augit, Plagioklas, Nephelin liegt aber diese Temperatur mehr als 20—25° unter dem Schmelzpunkt, eher näher bei dem Erstarrungspunkte, hier ist also der Theil, in welchem die grössere Krystallisationsgeschwindigkeit liegt zwischen A und C.

Versuche über die Krystallisationsgeschwindigkeit und die Zahl der Kerne, wie sie Tammann bei leicht schmelzbaren organischen Schmelzen anstellte, lassen sich bei Mineralien in der Weise nicht anstellen, schon wegen der praktischen Schwierigkeiten. Ich habe jedoch bei einer Anzahl von aus Schmelzen dargestellten Mineralien die ungefähr in derselben Zeit erhaltenen Krystalle zählen und auch die Längen vergleichen können, so dass ein Schluss auf die relative Krystallisationsgeschwindigkeit und Krystallisationsvermögen möglich ist.

Aus meinen Versuchen schliesse ich, dass die Zahl der Kerne innerhalb des Temperaturintervalles, in welchem Krystallisation stattfindet, sehr stark wechselt, und zwar dass sie Anfangs langsam dann sehr rasch wächst, um dann wieder Anfangs langsam, dann rasch zu fallen. Verschiedene Stellen einer Schmelze, welche Temperaturunterschiede von höchstens 40° unter einander zeigten, zeigten sehr grosse Unterschiede, dabei ergiebt die Kurve für die Zahl der Krystallisationskerne ein Maximum. Zu betonen ist auch, dass die Mineralien nicht ganz rein sind, da sie ja Einschlüsse enthalten und dass dies auf die Krystallisationsgeschwindigkeit einwirken wird. Dies könnte bei den natürlichen Vorgängen vielleicht stärkeren Einfluss haben.

Sehr interessant sind auch die Bemerkungen Tammann's über die Veränderung der Krystallisationsgeschwindigkeit bei verschiedenem Druck; weil sie für die Frage, ob ein körniges granitisches Gestein sich verhältnissmässig rasch bildet oder nicht, von Wichtigkeit ist. Eine sehr häufige Ansicht ist die, dass der Druck einen hervorragenden Antheil bei Herstellung körniger Struktur hat; die Experimente Oetling's, die einzigen mir bekannten, würden allerdings das Gegentheil beweisen, da er bei Druck nur Gläser erhielt, diese Versuche sind jedoch aus dem Grunde zum Theil anfechtbar, weil die Abkühlung der Schmelzen eine schnelle war, daher Unterkühlung nicht eintrat, immerhin zeigen doch die Versuche, dass auch unter Druck Gläser bei rascher Abkühlung entstehen können, und dass die Abkühlung eine wichtige Rolle spielt. Bei rascher Abkühlung ist Unterkühlung nicht möglich, und gerade aus diesen Versuchen geht hervor, dass die Unterkühlung mit der Krystallisationsgeschwindigkeit und mit dem Krystallisationsvermögen zusammenhängt. Der Druck kann daher die Unterkühlung nicht ersetzen und die langsame Abkühlung ist für jene Strukturen sehr wichtig, dagegen wird porphyrartige Struktur bei Anfangs rascherer und späterer langsamer Abkühlung ermöglicht.

Viele Versuche bei Druck liegen nun nicht vor, aber sowohl aus Oetling's wie aus Tammann's Versuchen geht hervor, dass der Druck nicht unmittelbar von grossem Einflusse ist, aber eine indirekte Einwirkung durch Zurückhalten des Wassers und der Mineralisatoren unter Druck ist wahrscheinlich. In der That weist Tammann[1] bei organischen Verbindungen nach, dass die Kernzahl gegen Zusätze sehr empfindlich ist, und zwar auch gegen solche, welche einen chemischen Einfluss nicht ausüben können, wie Quarz und Feldspath bei organischen Verbindungen. Aus einer grossen Zahl von Synthesen schliesse ich, dass der Einfluss von Chloriden, Fluoriden, Wolframsäure und anderer sogenannter Mineralisatoren sich auch in Vergrösserung des Krystallisationsvermögens und der Geschwindigkeit äussert. Zu erfahren bleibt, ob sich dies auf Reaktions- oder Krystallisationsgeschwindigkeit bezieht.

Wenn eine Schmelze mit schon bestehenden festen Krystallen erstarrt (Impfung), so bilden sich parallel angeordnete Nadeln (was allerdings von dem Temperaturgebiet abhängig ist) und es entsteht Fluidalstruktur; zu bemerken ist, dass bei den Versuchen der Einfluss eines solchen Impfkrystalls räumlich sehr beschränkt ist und sich nur auf ein kleines umliegendes Gebiet erstreckt.

Die Neigung zur Glasbildung kann sowohl durch geringe Krystallisationsgeschwindigkeit entstehen oder bei grösserer Geschwindigkeit, wenn das Krystallisationsvermögen gering ist. Bei sauren Schmelzen scheinen nun beide gering zu sein, wir wissen, dass Orthoklas und Quarz aus Schmelzen auch bei Gegenwart von Mineralisatoren nur in kleinen Krystallen sich bilden. Gemenge dieser Mineralien sind daher, wie wir bei Lipariten sehen, nur selten krystallinisch, sondern hauptsächlich glasig, auch die Felsitgrundmasse ist schlecht krystallisirt, eine Ausnahme davon macht der Granit; hier hat vielleicht der Druck Einfluss neben den Mineralisatoren, jedenfalls aber die Dauer der Abkühlung.

Die von Tammann gefundene Erscheinung, dass die Krystallisationsgeschwindigkeit von dem Gefässe abhängt, bestätigt eine längst bekannte Thatsache bei mineralogisch-synthetischen Versuchen, nämlich dass, je grösser das Gefäss, je grösser die Krystalle ausfallen.

Bei genügend rascher Abkühlung können die meisten Stoffe als Gläser erstarren, ob dies für alle gilt, wie Tammann meint, kann ich nicht sagen; Augitglas ohne Mikrolithen ist jedenfalls schwer zu erhalten, denn auch bei der raschesten Abkühlung waren einige solche vorhanden. Bei Gegenwart von Fluoriden, Chloriden etc. bildeten sich bei meinen Versuchen auch stets einzelne Krystalle.

Polymorphe Modifikationen, wie sie Tammann gleichzeitig beim Krystallisiren beobachtet, scheinen bei Mineralien wohl selten zu entstehen, da eben die Existenztemperaturgrenzen hier eine Rolle

---

[1] Zeitschr. f. physik. Chemie. XXIV. 478.

spielen, die bei dimorphen Stoffen sehr verschieden sind, eine Ausnahme würde nur bei Hornblende und Augit bestehen, die ja in Gesteinen neben einander und sogar verwachsen vorkommen, dieser Fall wäre also dem angeführten analog.

Versuche an gesteinsbildenden Mineralien.

Genaue Versuche wie bei organischen leicht schmelzbaren Substanzen sind bei Mineralschmelzen nicht durchführbar, ich habe nun die Resultate früherer zahlreicher Krystallisationsversuche revidirt und ausserdem noch eine Anzahl neuer ausgeführt, bei welchen die Schmelzen unter gleichen Bedingungen abgekühlt wurden. Angewandt wurden kleine Platincylinder von $7^1/_2$ mm Durchmesser und 2 ccm Inhalt. Schwierigkeiten macht die Messung der Temperatur und der Unterkühlung speciell, so dass wir hier nur approximative Resultate vor uns haben. Die Messungen mit dem Rhodium-Platin-Element lassen allerdings Bestimmung von 10^0 zu, aber die ganze Operation ist doch keine genaue. Es wurde aber ein gleichmässiger Vorgang eingehalten, zuerst erfolgte eine Unterkühlung von ca. 30—45^0 und nach 50′ eine weitere bis zur völligen Erstarrung. Bei einzelnen Versuchen, die lange dauerten, war die letztere Periode diejenige, auf welche sich die längere Dauer bezieht.

Die Versuche, welche an gesteinsbildenden Mineralien ausgeführt wurden, haben praktischen Werth, namentlich im Hinblick auf die Ausscheidungsfolge der Mineralien[1], wie ich schon früher ausgeführt habe, und auch für die Beurtheilung der Struktur der Mineralien.

Vergleicht man die Zeit, welche nöthig ist um ein geschmolzenes Mineral in krystallinischen Zustand zu überführen, so findet man grosse Differenzen, bei Augit und Nephelin ist sie gegenüber Labrador bedeutend geringer.

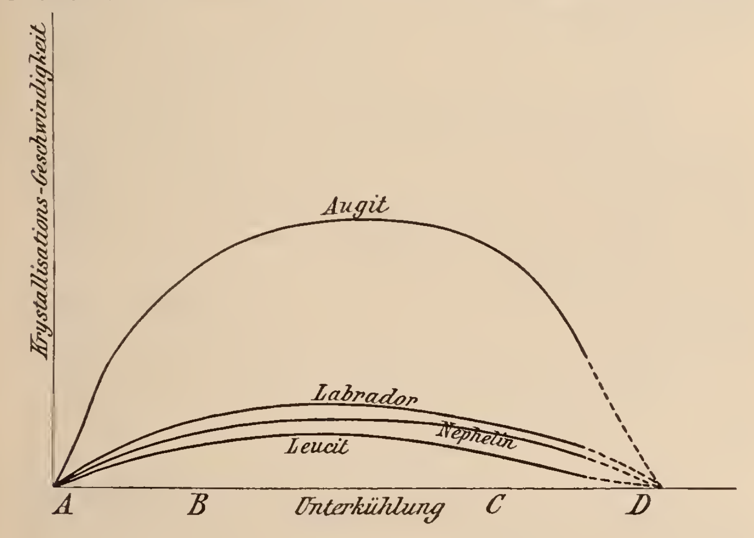
Die Gestaltung der Curven ist natürlich nur eine approximative, wie ja auch die Zahlen für Kernzahl und die Maxima der Krystallisationsgeschwindigkeit mehr auf Schätzungen beruhen, da ja die Temperaturen nicht so genau bestimmt werden können, als es zur genauen Fixirung der Curven nothwendig wäre. Genaue Daten könnten erst erhalten werden, wenn es gelänge, das Wachsthum etwa in kleinen Gefässen aus geschmolzenem Quarz unter dem Mikroskop direkt zu beobachten. Was nun die Gestaltung der Curven anbelangt, so ist das Gebiet bis B das der Bildung grösserer Krystalle, oft Nadeln und Leisten, wie bei Labrador, später bei C haben wir das Gebiet dicker Säulen und Körner (Nephelin und Augit).

Dass auch dort, wo grosse Augitkrystalle sich bilden, kein Glas vorkommt, erklärt sich dadurch, dass während dieses Temperaturintervalles (welcher wohl dem Abschnitt AB der Unterkühlung

---

[1] Doelter: Ueber einige petrogenetische Fragen. Centralblatt 1902. — Vergl. auch Meyerhoffer, Zeitschr. f. Krystallographie 1902.

entsprechen dürfte, vergleiche die Figur) Anfangs noch Flüssigkeit zwischen den rasch wachsenden Krystallen sich befindet, und dass im weiteren Verlauf bei wachsender Unterkühlung hier bei steigendem Krystallisationsvermögen bei C kleinere Krystalle zwischen den grossen entstehen. In dem Gebiete grossen Krystallisationsvermögens ist die Dicke der Krystalle wohl grösser, schliesslich bilden sich rundliche Körner. Bei einem Versuche mit Augit vom Mte. Rossi, der 10 Minuten dauerte, ergab sich eine relativ viel grössere Krystallisationsgeschwindigkeit als bei den 100 Minuten dauernden Versuchen, es waren Krystalle von 8—12 Th. zu beobachten, was für 100 Minuten bis zu 120 Th. ergeben würde, dies zeigt, dass bei längerer Dauer eine Abnahme der Krystallisationsgeschwindigkeit eintritt. Es wären daher Versuche von 10 Minuten Dauer anzu-



stellen, aber bei dieser Versuchsdauer waren die erhaltenen Krystalle (mit Ausnahme von Augit) so klein, dass die Messungen unsicher sind.

Augit.

Er ist unter den gesteinsbildenden erprobten Mineralien dasjenige, welches die grösste Krystallisationsgeschwindigkeit und das grösste Krystallisationsvermögen besitzt, daher auch sehr schwer in glasigem Zustande zu erhalten ist, ferner wechseln beide mit der Temperatur stark, so dass man je nach den Temperaturgebieten bald grosse Krystalle, bald kleine Körner erhält, aber fast niemals Glas, sofern Unterkühlung überhaupt stattfindet. Was die Geschwindigkeit in den zwei am meisten verschiedenen Richtungen anbelangt, so ist sie bei den grossen Krystallen sehr verschieden und schwankt zwischen 1 : 8 und 1 : 3; bei den dicken Säulen und

Körnern, welche sich dort bilden, wo das Krystallisationsvermögen maximal ist, sind die Dimensionsunterschiede sehr geringe.

Augit vom Mte. Rossi. 1. Bei mehreren Versuchen wurden Schmelzen erhalten, welche im Innern kleinkörnig, am Rande grössere Krystalle zeigten. Glas ist nicht vorhanden. Versuchsdauer 100′.

Aeusserer Theil: Länge der Krystalle 40—90 Theilstriche[1]. Durchschnitt 56 Th. Dicke 8—15 Th. Kernzahl 24—28.

Innerer kleinkörniger Theil: Durchmesser der Säulen und Körner 4—10 Th. Durchschnitt 6½ Th., einzelne grosse Krystalle haben bis zu 12 Th. Länge und 7 Th. Dicke. Glas fehlt. Kernzahl 220—240.

2. Versuchsdauer 10′. Länge der einzelnen Krystalle 6, 7, 8, 10, 12 Th. Durchschnitt 8 Th.

Augit von Arendal. Dauer 100 Minuten.

Länge: 1, 2, 3, 5, 6, 8, 12 Th. Durchschnitt 6.
Dicke: ½, 1, 2, 4, 4½, 5, 6 Th. Durchschnitt 2½.
Kernzahl 200—240. Kein Glas.

Augit von Nordmarken. Körnig, kein Glas. Versuchsdauer 200 Minuten.

Länge: 12, 15, 20, 21, 25, 30, 40, 45 Th. Durchschnitt 27.
Dicke: 2, 2, 3, 3, 3½, 4, 5, 6 Th.
Kernzahl 28—30.

Spodumen von Stirling. Dauer 100 Minuten. Theilweise glasig.

Länge: 12, 15, 20, 21, 25 Th. Durchschnitt 17.
Dicke: 2, 4, 10, 10, 15 Th.
Kernzahl 15—20.

Labrador.

Geringer ist das Krystallisationsvermögen des Labradors und des Anorthits, es giebt Temperaturintervalle, bei welchem es fast 0 ist, und man erhält daher dann Glas. Die Krystallisationsgeschwindigkeit ist oft eine sehr bedeutende und sie wechselt stark mit der Temperatur, aber sie erreicht niemals die des Augites. (Nur in Hohlräumen ist die Geschwindigkeit sehr gross.) Der Unterschied in verschiedenen Richtungen ist grösser als bei Augit, er verhält sich zwischen 1 : 8 bis 1 : 20. Körner bilden sich daher auch selten. Fluoride und Chloride scheinen keinen grossen Einfluss auf die Geschwindigkeit zu haben, eher Wolframsäure. Zu bemerken wäre noch, dass Beimengungen, wie die anderer Mineralien, jedenfalls von grossem Einflusse sind und dass die Geschwindigkeit wechseln kann.

Labrador von Kiew. Dauer 100 Minuten.

Länge: 10, 10, 12, 15, 15, 17, 20, 20, 25, 30 Th. Durchschnitt 16.

---

[1] Ein Theilstrich = 0.01 mm. Die Kernzahl wurde im Schiff gemessen, in einem Quadranten des Gesichtsfeldes dessen Flächenraum 3.5 □mm betrug.

Dicke: $^1/_4$, $^1/_4$, $^1/_2$, $^1/_2$, 1, 1, $1^1/_2$, 2, 2, $2^1/_4$ Th.

Zahl der Kerne 150—170. Ziemlich viel Glas.

Weitere Versuche von 200 Minuten Dauer gaben entsprechende Zahlen; es war Glas, wenn auch in geringeren Mengen, vorhanden.

Bei Orthoklas, welcher aus Schmelzfluss direkt nicht krystallisirt, wird dies jedoch erreicht durch Zusatz von Wolframsäure. Es entsteht nun die Frage wie diese wirkt, es kann dies durch Erniedrigung des Schmelzpunktes sein, wodurch der Ausscheidungspunkt herabgesetzt wird und die Existenzgrenze des Orthoklases nicht überschritten zu werden braucht, andererseits kann der Zusatz von Wolframsäure das spontane Krystallisationsvermögen und die Krystallisationsgeschwindigkeit, die sonst gleich 0 sind, vergrössern. Letzteres scheint jedenfalls auch der Fall zu sein, um so mehr, als in Schmelzen von der Zusammensetzung von Gesteinen, wie die Versuche von SCHMUTZ, K. BAUER zeigen, Orthoklas sich wirklich ausscheidet.

Bei mehreren Umschmelzungsversuchen des Orthoklases wurde nur Glas erhalten, daher Krystallisationsgeschwindigkeit und Krystallisationsvermögen gleich 0. Bei Zusätzen von 5 bis 10 % Wolframsaurem Kali wurden Krystalle beobachtet, deren Länge $^1/_4$—1 Th. waren, bei einer Dicke von ca. $^1/_{20}$—$^1/_5$, ihre Zahl war immer gering.

Bei Nephelin ist die Krystallisationsgeschwindigkeit kleiner wie bei Plagioklas, doch sind für beide die Maxima nicht sehr verschieden; auch hier ist der Unterschied der Schnelligkeit in verschiedenen Richtungen manchmal sehr gross, daher sich auch dünne Nadeln nach der Hauptaxe bilden. In Gesteinen ist dies aber bekanntlich nicht der Fall, man erhält aber ein Anwachsen in den Richtungen senkrecht zur Hauptaxe erst bei sehr langer Dauer der Abkühlung, es scheint also hier die Geschwindigkeit in verschiedenen Temperaturgebieten sehr verschieden, und daher die Dicke der Krystalle in diesen stark zu wechseln.

Das Krystallisationsvermögen ist jedenfalls in einem bestimmten Temperaturgebiete sehr gross, in welchem die Krystallisationsgeschwindigkeit nach der Hauptaxe geringer ist, und die Säulen dick werden, dieses Gebiet liegt in der Nähe des Erstarrungspunktes. Der geschmolzene Nephelin kann daher leicht bei längerem Verharren in diesem Gebiet ganz krystallinisch erhalten werden ohne Glasrest, dort wo sich jedoch lange dünne Nadeln bilden, ergiebt sich auch Glas.

1. Elaeolith von Norwegen. Versuchsdauer 100 Minuten. Beimengung von Orthoklas ist zu constatiren. Halbglasiges Produkt, lange Nadeln.

Länge: 12, 20, 25, 30, 40, 45 Th.

Dicke: $^1/_4$ Th.

Kernzahl 40.

2. Nephelin vom Vesuv. Versuchsdauer 200 Minuten. Resultat fast ganz krystallinisch, dicke Krystalle.

Länge: 10, 20, 30, 35, 40, 45 Th. Durchschnitt 15.
Dicke: 5—30 Th.
Kernzahl 50.

3. Aus $Na_2 Al_2 Si_2 O_8$-Schmelze. Ganz krystallinisch, dicke Krystalle.

Länge: 12, 20, 25, 30, 35 Th. Durchschnitt 25.
Dicke: 4—16 Th.
Kernzahl 65.

4. Kalknatron-Nephelin. Ganz krystallinisch, dicke Krystalle. Durchschnitt der Länge 18 Th, Dicke 10 Th. Kernzahl 90.

Bei Leucit ist die maximale Krystallisationsgeschwindigkeit wahrscheinlich geringer als bei Nephelin, wenn auch nicht bedeutend. Das Krystallisationsvermögen aber jedenfalls geringer man kann daher schwer Leucit ohne Glas erhalten. Die Krystallisationsgeschwindigkeit ist so ziemlich nach allen Richtungen gleich, in jenem Temperaturgebiet, in welchem sie maximal ist, beobachtet man aber eine kleine Vergrösserung in der Richtung der Hauptaxe.

Das Krystallisationsvermögen scheint bei Leucit durch bestimmte Beimengungen sich zu steigern, z. B. durch Wolframsaures Kali, aber auch durch Beimengung von anderen Silikaten, Orthoklas, Nephelin etc.; darüber müssten noch besondere Studien angestellt werden.

Bei Olivin scheinen Krystallisationsgeschwindigkeit und Krystallisationsvermögen je nach dem Eisen- und Mangangehalt sehr verschieden zu sein. Der gewöhnliche Olivin, welcher bezüglich der Krystallisationsgeschwindigkeit in verschiedenen Richtungen nicht sehr verschieden ist, hat jedenfalls geringere Krystallisationsgeschwindigkeit als Plagioklas und auch die Zahl der Kerne ist geringer. Olivin von Kapfenstein zeigt Längen von 10—15 Th., Dicke 4—9 Th., Zahl der Kerne 40. Glasbildung. Die Versuchsdauer war 100 Minuten.

Fayalit bei derselben Versuchsdauer ergab sehr lange, ungemein dünne Nadeln. Länge 40—65 Th. bei 3—4 Th. Dicke. Kernzahl 15—18. Glasbildung reichlich. (Für Tephroit siehe bei Granat).

Magnetit hat geringere Krystallisationsgeschwindigkeit, aber ein ziemlich bedeutendes Krystallisationsvermögen, indessen hängt dies wohl auch von den Beimengungen stark ab; aus geschmolzenem Magnetit erhält man keine rein krystalline Schmelze, aber viele kleine Krystalle. In Borax oder Glas ergeben sich zahlreiche Krystalle von 1—6 Th. Durchmesser.

Bei Magnetit ist aber zu berücksichtigen, dass sich dasselbe in Gesteinen durch chemische Umsetzung bildet, es kommt dabei die Reactionsgeschwindigkeit in Betracht.

Bei Granat kann man nur Versuche mit Schmelzmitteln anstellen, da er bekanntlich aus seiner eigenen Schmelze nicht krystallisirt. Die aus Chloriden entstehenden Krystalle haben jedenfalls

nur geringe Krystallisationsgeschwindigkeit, da der gleichzeitig entstehende Olivin resp. Tephroit ca. 10–15 mal so lange Krystalle aufweist. Längen der Mangan-Granatkrystalle[1]: ½—3 Th., Zahl 120; der gleichzeitig entstehenden Tephroitkrystalle; 20, 25, 30, 35, 40, 45, 60, 80: Dicke derselben: 4, 10, 12, 10, 15, 20, 20, 30. Kernzahl 7—10.

Meionit, Sarkolith haben keine sehr grosse Krystallisationsgeschwindigkeit, die erhaltenen Krystalle sind zumeist dick säulenförmig, die Werthe sind ungefähr die gleichen wie bei Nephelin, doch war auch Glas vorhanden.

Länge: 7—30 Th.
Dicke: 3—15 Th.
Kernzahl 40—60.

Glimmer: Eine aus Hornblende durch Zusammenschmelzen mit Fluoriden (nach früher beschriebener Methode[2]) erhaltene Schmelze zeigte für Biotit folgende Zahlen:

Länge: 20, 25, 30, 40, 45, 60 Th.
Dicke: 2, 3, 4, 5, 5, 5½ Th.
Kernzahl 16—18.

Bisher haben wir nur die Krystallisationsgeschwindigkeit und die Kernzahl bei Schmelzen ohne oder mit gewissen Beimengungen, welche bei den Versuchen genannt wurden, erwähnt, in einem Gestein dürften aber die Zahlen sich ändern, daher sehen wir oft Augitmikrolithe neben langen Plagioklasleisten, also das umgekehrte Verhältniss, darüber müssten besondere Versuche angestellt werden.

Vergleichen wir die Zahl der Punkte, von denen Krystallisation der unterkühlten Flüssigkeit beginnt, so ist sie auch bei demjenigen der untersuchten Körper, welcher am meisten Tendenz zur Krystallbildung zeigt, dem Augite, verhältnissmässig gering gewesen.

Vergleichen wir die maximale Krystallisationsgeschwindigkeit der unter gleichen Verhältnissen erprobten Mineralien, so erhalten wir folgende, natürlich approximative Zahlen, wenn wir für das Mineral, bei welchem sie am grössten ist, für Augit, die Zahl 20 nehmen.

Augit	20	Leucit	3—4
Labrador	6—7	Magnetit	1—2
Olivin	3	Sarkolith	2—3
Nephelin	5		

In Gesteinen können sich diese Zahlen in Folge der Beimengungen stark ändern. Aus Obigem geht auch hervor, dass die Unterschiede bei verschiedenen Substanzen keine so grossen sind, wie bei organischen. Bei kürzerer Versuchsdauer wächst der Unterschied zwischen Augit und den übrigen Substanzen noch mehr.

---

[1] Nach der zuerst von GORGEU C. R. 1885 angewandten Methode hergestellt. Vergl. C. DOELTER, Chemische Mineralogie, p. 161.
[2] Tscherm. Min. Mittheil. 1887.

Petrogenetische Folgerungen.

Die Krystallisationsgeschwindigkeit der Mineralien in Schmelzen ist von der Temperatur abhängig, sie kann die Ausscheidungsfolge beeinflussen. Die Struktur ist vom Krystallisationsvermögen und der Krystallisationsgeschwindigkeit abhängig, bei basischen Gesteinen sind diese grösser, als bei sauren, daher bei letzteren leichter Glasbildung stattfindet. Bereits existirende Mineralien wirken als Impfmittel, sie haben die Tendenz, die Unterkühlung zu vermindern und wird durch sie eher eine halbglasige Grundmasse mit kleinen säulenförmigen Krystallen befördert, doch ist in zäheren Schmelzen ihr Wirkungskreis nur ein beschränkter.

Die Mineralisatoren wirken wie Beimengungen, welche die Krystallisation fördern, es entsteht weniger Glas. Krystalle, bei denen die Krystallisationsgeschwindigkeit in verschiedenen Richtungen sehr verschieden ist, werden auch bei Krystallisation in einer einzigen Periode Anlass zu porphyrartiger Struktur geben.

Der direkte Einfluss des Druckes ist wahrscheinlich kein sehr bedeutender.

Wichtig ist auch die Thatsache, dass in kleinen Gefässen das Krystallisationsvermögen geringer ist, daher auch kleine Gänge feinkörniger und glasreicher sind, aber doch einzelne grosse Krystalle enthalten können, weil nahe unter dem Schmelzpunkt letztere sich bilden; polymorphe Modificationen scheiden sich gleichzeitig namentlich dort ab, wo Flüssigkeiten stark unterkühlt sind, das ist also namentlich bei syenitischen, dioritischen Magmen der Fall, welche Hornblende neben Augit zeigen, bei diesen dürfte die Abkühlungszeit eine sehr lang anhaltende gewesen sein.

Die Ausscheidungsfolge ist aber auch theilweise abhängig von der eigentlichen Reactionsgeschwindigkeit, denn in der Silicatschmelze haben wir uns nicht ein Gemenge von Mineralien vorzustellen, es gehen Umsetzungen vor sich, die von vielen Factoren abhängig sind, daher erhalten wir bei Umschmelzung von Gesteinen häufig andere Mineralien als die ursprünglichen; die Reactionsgeschwindigkeit ist aber chemische Kraft durch chemischen Widerstand, letzterer hängt von der Fluidität ab, welche wieder von der Temperatur abhängig ist (bei Tiefengesteinen vom Wasser und den Mineralisatoren). Der Einfluss des Wassers bei Tiefengesteinen dürfte auch ein den Dissociationsgrad vermehrender sein, ein Theil der Salze zerfällt in Jonen.

Aus einer und derselben Mischung können sich verschiedene Mineralien bilden, z. B. Olivin oder Augit, Nephelin oder Albit, abgesehen von den dimorphen Körpern. Bei Gegenwart von Fluoriden, Chloriden, findet ein Wechsel zwischen Biotit, Augit, Olivin etc. statt[1]. Es entspricht daher die interessante theoretische Darstellung der Ausscheidungsfolge, welche Meyerhoffer neulich gab, nicht

[1] Vergl. C. Doelter: Synthetische Studien. N. Jahrb. f. Min. 1897.

immer ganz den Thatsachen, man kann ein Gestein nicht als Gemenge von Mineralien auffassen, da chemische Reactionen stattfinden, auch doppelte Umsetzungen.

Sehr interessant für die Ausscheidungsfolge sind die labilen Gleichgewichte, auf welche MEYERHOFFER aufmerksam macht. Seine theoretischen Betrachtungen[1] passen sehr gut auf eine Reihe von mir früher experimentell erhaltener Resultate, z. B. das abwechselnd frühere Auftreten von Leucit und Olivin[2]; einen ähnlichen Fall wird Herr PETRASCH bezüglich Leucit und Plagioklas beschreiben.

Endlich hätten wir noch den Zusammenhang des Molekularvolumens der Verbindungen auf die Ausscheidungsfolge zu eruiren, wie dies bereits LÖWINSON-LESSING versucht hat. Freilich können Schlüsse mit Sicherheit nur dann gezogen werden, wenn man von einer Gleichung ausgeht, wie dies BECKE[3] gethan hat, welcher bewies, dass bei der Bildung von Mineralien der krystallinen Schiefer aus solchen von Eruptivgesteinen Volumverminderung eintritt. Leider kennen wir die Molekulargewichte nicht in ihrer wirklichen Grösse, und man kann daher nur Silikate, welche die gleiche Anzahl von Sauerstoffatomen besitzen, vergleichen, oder dort Vergleiche anstellen, wo eine Reactionsformel vorliegt.

Hierbei ergiebt sich in einzelnen Fällen, dass die bei höherer Temperatur gebildeten Mineralien grösseres Molekularvolumen besitzen, z. B. Tridymit ein höheres wie Quarz. Leucit, ein bei hoher Temperatur entstehendes Mineral, hat ein grosses Molekularvolumen, der bei hoher Temperatur sich bildende Augit dürfte wohl ein höheres Molekularvolumen besitzen als die Hornblende.

Die Vergleiche sind aber in Folge Unkenntniss der Molekulargewichte nur in wenigen Fällen durchführbar.

---

[1] Zeitschrift f. Krystallographie, ibidem 595.
[2] Tscherm. Min. Mitth. XXI, 1902.
[3] Jahrbuch 1896, II, 182.

Besprechungen.

Albin Weisbach †. Tabellen zur Bestimmung der Mineralien mittels äusserer Kennzeichen. 6. Auflage. Durchgesehen und ergänzt von FRIEDRICH KOLBECK. Leipzig bei Arthur Felix. 1903. 120 pag.

Von den in Rede stehenden weit verbreiteten Tabellen, die zur Bestimmung der Mineralien im Wesentlichen deren äussere Kennzeichen verwenden, sind von ALBIN WEISBACH fünf Auflagen in stets verbesserter Form selbst besorgt worden, die letzte im Jahre 1900 (Neues Jahrb. f. Min. etc. 1900. II. — 169 —). Jetzt nach nur 3 Jahren ist bereits wieder eine neue, die sechste Auflage nöthig geworden, deren Bearbeitung von der Verlagshandlung nach dem inzwischen eingetretenen Tode des Verfassers dessen Nachfolger auf dem Lehrstuhl der Mineralogie an der Freiberger Bergakademie, FRIEDRICH KOLBECK, übertragen wurde. Das Buch hat dabei zweckmässiger Weise seine alte bewährte Form und Einrichtung, durch die es sich seine grosse Beliebtheit in seit dem ersten Erscheinen im Jahre 1866 immer steigendem Maasse erworben hat, fast ganz beibehalten. Zu wesentlichen sachlichen Veränderungen war keine Veranlassung vorhanden. Kleinere Berichtigungen und Ergänzungen sind aber angebracht worden. So hat die Schreibweise der chemischen Formeln der Mineralien vielfach eine Aenderung erfahren und innerhalb der durch gleiche Härte gegebenen Gruppen, in jeder der drei Hauptabtheilungen folgen die Species nunmehr in derselben Reihe auf einander, wie in A. WEISBACH's »Synopsis mineralogica«; es kommen also nach den Hydrolithen die Lithe, Metallolithe, Metallite und Kauste. Neue Mineralien sind nur in geringer Zahl aufgenommen worden, zum Theil nach Bemerkungen in dem Handexemplar des verstorbenen Verfassers. Dagegen sind die Gesteinsgläser, die ja nicht zu den Mineralien gehören, jetzt fortgelassen worden. Durch alle diese Veränderungen, die das Wesen der Tabellen in keiner Weise berühren, ist der Umfang des Buches von 106 auf 120 Seiten gestiegen. Es ist wohl anzunehmen, dass das Buch auch fernerhin sich die Gunst des mineralogischen Publikums bewahren werde. **Max Bauer.**

A. Classen: Ausgewählte Methoden der analytischen Chemie. II. Bd. 1903. Unter Mitwirkung von H. Cloeren. Braunschweig bei Friedrich Vieweg und Sohn. 831 pag. mit 133 Abbildungen im Text und 2 Spektraltafeln.

Der erste Band dieses vortrefflichen Werkes ist im Jahre 1901 erschienen und in diesem Centralblatt 1901 pag. 203 besprochen worden; die dort hervorgehobenen Vorzüge sind auch in gleicher Weise diesem neuen Bande eigen und es kann daher hier darauf verwiesen werden. Die in dem nunmehr vorliegenden 2. Bande behandelten Abschnitte sind die folgenden: Sauerstoff, Ozon, Wasserstoff (indirekte und direkte Wasserbestimmung, Wasseranalysen), Wasserstoffsuperoxyd, Schwefel (Bestimmung des Sulfidschwefels, Schwefelsäure in Sulfaten), Chlor (Untersuchung des Chlorids), Brom, Jod, Fluor (hier die speciellen Methoden zur Bestimmung des Fluors in der Zinkblende), Stickstoff (u. A. Bestimmung der Salpetersäure in den Nitraten), Explosivstoffe, Argon, Helium, Phosphor (u. A. Bestimmung der Phosphorsäure), Bor (qualitativer Nachweis und quantitative Bestimmung der Borsäure), Silicium (qualitativer Nachweis, quantitative Bestimmung der Kieselsäure, Zersetzung der Silikate unter verschiedenen Umständen, Trocknen der Silikate und die Wasserbestimmung), Kohlenstoffe nebst Kohlenoxyd und Kohlendioxyd (dieses auch in Carbonaten und Percarbonaten), Cyanwasserstoff und endlich Elementaranalyse organischer Verbindungen. Den Schluss bilden einige Nachträge.

Die Ausstattung des Werks ist in jeder Hinsicht tadellos, wie man es bei der genannten Verlagsfirma gewohnt ist. Die Spektraltafeln stellen die Spektra der Edelgase dar, die Figuren durchweg die im Text beschriebenen Apparate.

Max Bauer.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Mügge, O.: Die regelmässigen Verwachsungen von Mineralien verschiedener Art.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. XVI. 1903. 335—475. 82 Fig.

Ochsenius, C.: Blaues Steinsalz.
Centralblatt f. Min. etc. **1903.** 381—383.

Viola, C.: Ein Wort zur Krystallstruktur.
Centralblatt f. Min. etc. **1903.** 389—394.

Petrographie. Lagerstätten.

Bellinger, J.: Ueber die Entstehung der Mangan- und Eisenerzvorkommen bei Niedertiefenbach im Lahnthal.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903.** 237—241.

Cirkel, F.: Vorkommen und Gewinnung von Asbest in Canada.
Zeitschr. f. prakt. Geol. 1903. 123—131.

Dalmer, K.: Wo könnte in Sachsen noch auf Steinkohlen gebohrt werden? (Schluss.)
Zeitschr. f. prakt. Geol. 1903. 121—123.

Górecki, Th. von: Die Magneteisenerzlagerstätten der Hütte Nikolajewski Zawod im Gouvern. Irkuck (Westsibirien).
Zeitschr. f. prakt. Geol. 1903. 148—155.

Greenly, E.: The Diffusion of Granite into Crystalline Schists.
Geolog. Magazine. **1903.** 207—212. Taf. XIII.

Gürich, G.: Zur Genese der oberschlesischen Erzlagerstätten.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1903.** 202—205.

Hornung, F.: Zur Beurtheilung der Regionalmetamorphose am Harz und der Kupferschieferfrage.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 258—264.

Hunt, A. R.: Vein-Quartz and Sands.
Geolog. Magazine. 1903. 212—216.

Ippen, J. A.: Ueber dioritporphyritische Gesteine vom Monzoni.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 383—389.

Linck, G.: Die Bildung der Oolithe und Rogensteine.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. XVI. **1903.** 495—513.

Löfstrand, G. Slättbergs och Kuso nickelgrufvor.
Geol. Förening. i Stockolm Förhandl. 25. 1903. 103—122.

Macco, A.: Die nutzbaren Bodenschätze der deutschen Schutzgebiete.
Zeitschr. f. prakt. Geol. 1903. 193—202.

Simmersbach, B.: Das Steinkohlenbecken von Heraklea in Kleinasien.
Zeitschr. f. prakt. Geol. 1903. 169—193.

Weinschenk, E.: Die Erzlagerstätte des Schneebergs in Tirol und ihr Verhältniss zu jener des Silberbergs bei Bodenmais im bàyrischen Wald.
Zeitschr. f. prakt. Geol. 1903. 231—237.

Weinschenk, E.: Die Tiroler Marmorlager.
Zeitschr. f. prakt. Geol. 1903. 131—148.

Wiese, Th.: Die nutzbaren Eisenerzlagerstätten — insbesondere das Vorkommen von oolithischem Rotheisenstein — im Wesergebirge bei Minden.
Zeitschr. f. prakt. Geol. 1903. 217—331.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Baltzer, A.: Chauvinismus in der Wissenschaft.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 264—266.

Baren, J. van: Het alpine Gletscherijs; zijne afzettingen en invloed op de vermen van het hooggebergte.
Tijdschrift van het k. nederlandsch aardrijkskundig genoot-schap, Jg. 1903. 1—18. 2 Taf.

Fritsch, A.: The Prague Museum.
Geolog. Magazine. 1903. 262—264. 1 Taf.

Graber, H.: Zur Klärung des Begriffes »Spalte« in seiner Anwendung auf Eruptionserscheinungen.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 374—381.

Kersten, J.: Remarquable coup d'eau dans un charbonnage de Belgique.
Bull. Soc. Belge de Géol. XVI. 1902. 640—648.

Lake, Ph.: The circular form of mountain chains.
Geolog. Magazine. 1903. 305—306.

Moulan, M.: Note sur les venues d'eau dans les calcaires.
Bull. Soc. Belge de Géol. XVI. 1902. 648—650.

Sapper, K.: Bericht über einen Besuch von St. Vincent.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 248—258.

Sapper, K.: Der Krater der Soufrière von St. Vincent.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 369—373.

Thompson, B.: The use of a geological Datum.
Geolog. Magazine. 1903. 216—223.

Woodward, H.: Cave hunting in Cypros.
Geolog. Magazine. 1903. 241—247.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Blankenhorn, M.: Neue geologisch-stratigraphische Beobachtungen in Aegypten.
Sitz.-Ber. k. bayer. Akad. Wiss., math.-phys. Cl. XXXII. 1902. 353—433.

Clough, C. T.: Disappearence of limestones in High Teesdale.
Geolog. Magazine. 1903. 259—262.

Dakins, J. R.: The Millstone Grit of Grassington Moor.
Geolog. Magazine. **1903.** 223—225.

Dreger, J.: Ueber die unteroligocänen Schichten von Häring und Kirchbühl in Tirol mit einem Verzeichniss der bisher von dort bekannten Lamellibranchiaten.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. **1902.** 345—351.

Durham, J.: Post-glacial beds at Dundee.
Geolog. Magazine. **1903.** 306—309.

Felix, J.: Ueber einige norddeutsche Geschiebe, ihre Natur, Heimath und Transportart.
Sitz.-Ber. Naturf. Ges. Leipzig. 3. Februar **1903.** 1—14.

Hudleston, W. H.: Creechbarrow in Purbeck. II.
Geolog. Magazine. **1903.** 197—203. Taf. XI.

Palaeontologie.

Bassler, R. S.: The structural features of the Bryozoan Genus *Homotrypa* with descriptions of species from the Cincinnatian group.
Proceed. U. S. National Museum. XXVI. 1903. 565—591. Taf. 20—25.

Bonney, T. G.: Specimens collected in the Canadian Rockies by Professor COLLIE, F. R. S.
Geolog. Magazine. **1903.** 289—297. 1 Taf.

Dollo, L.: Le *Pteraspis* dans l'Ardenne.
Comptes Rendus Acad. Sc. Paris. **1903.** 3 pag.

Dollo, L.: Les Dinosauriens de la Belgique.
Comptes Rendus Acad. Sc. Paris. **1903.** 3 pag.

Hay, O. P.: On certain Genera and Species of North American Cretaceous actinopterous Fishes.
Bull. Am. Mus. Nat. Hist. XIX. **1903.** 1—95. 22 Fig. Taf. I—V.

Jones, R.: *Isochilinae* from North America.
Geolog. Magazine. **1903.** 300—305.

Kerner, F.: Tertiärpflanzen vom Ostrande des Sinjsko Polje in Dalmatien.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. 1902. 342—344.

Matthew, G. F.: On Batrachian and other footprints from the Coal Measures of Joggins, N. S.
Bull. Nat. Hist. Soc. of New Brunswick. Vol. V. No. XXI. 1903. 103—108. Pl. II.

Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Facettengeschiebe.

Von **E. Koken** in Tübingen.

Der Name Facettengeschiebe (Facettengeröll, Facettengestein) scheint leider mehr und mehr für jene bekannten Geschiebeformen gebraucht zu werden, für welche anfänglich und längere Jahre dem Geologen die Bezeichnung Dreikantner, Kantengeschiebe oder auch Pyramidengeschiebe die geläufigere war.

Ich glaube, dass zuerst in NEUMAYR's Erdgeschichte von »Facettengeschieben« in diesem Sinne gesprochen wird, dann hat WALTHER die Bezeichnung in bestimmter Weise eingeführt (Denudation in der Wüste, 146). Wenn er hier sagt, dass der Ausdruck Facettengeröll richtiger sei als Kantengeröll, so ist ja principiell nichts dagegen einzuwenden. Es ist aber übersehen oder doch nicht hervorgehoben, dass die Engländer seit Jahren die Bezeichnung facetted pebble oder facetted boulder für eine ganz bestimmte Form der permischen Geschiebe in die Literatur eingeführt hatten, eine Form, die mit unseren Dreikantnern nichts gemein hat, aber jedem bekannt war, der sich mit der viel besprochenen Frage des permischen Glacials befasste. Unsere »Dreikanter« aber werden allermeist mit dem deutschen Wort oder als windworn pebbles bezeichnet.

Die facettirten Geschiebe sind 1886 unter dem Namen facetted pebbles aus der Saltrange beschrieben[1]; ihre im nordischen Diluvium unbekannte Form bildete ein besonderes Problem. Noch 1901 spricht PENCK[2] von den »räthselhaften facettirten Geschieben« und sagt: »Sie bezeugen offenbar gewisse Eigenthümlichkeiten im Schleifprocess, welche in den gewöhnlichen Glacialablagerungen nicht vorhanden waren«. »Diese Vorgänge aufzuklären,

[1] WYNNE, Geol. Mag., 1886, S. 492. BLANFORD, ibidem, S. 494, 574. R. D. OLDHAM, ibidem, 1887, S. 32.

[2] Die Eiszeiten Australiens. Zeitschr. Ges. f. Erdk., XXXV, 1900.

muss unsere nächste Aufgabe sein, deren Lösung mehr oder weniger unsere Auffassung des ganzen permocarbonen Block-Phänomens beeinflussen dürfte.«

Eine vorläufige Mittheilung[1] wurde von NOETLING und mir gleichsam auf frischer That geschrieben, weil wir sahen, die Lösung dieses wichtigen Problems durch unsere Beobachtungen bei Makrach geben zu können; an die Dreikantner haben wir dabei nicht einmal gedacht, geschweige denn versucht, unsere Erklärung auf sie auszudehnen.

Die Sätze, mit denen Herr JOHNSEN seine Bemerkungen »Zur Entstehung der Facettengesteine« eröffnet, sind geeignet, eine ganz andere Auffassung bei dem Leser hervorzurufen, und nur aus diesem Grunde, nicht weil ich beabsichtigte, das oft gehörte Thema über die Entstehung der Dreikanter weiter zu spinnen, ergreife ich zu diesem Gegenstande das Wort[2].

Er schreibt über unsere Schlüsse, die wir »vermuthungsweise auf die Gesammtheit der Facettengeschiebe ausgedehnt« haben sollen: »Hinsichtlich der diluvialen Facettengerölle erscheint jene Entstehung nicht zweifellos, hinsichtlich derjenigen heutiger Wüsten direct ausgeschlossen. Jedenfalls aber zeigt jene Abhandlung, wie überhaupt das wiederholte Studium der Facettengesteine, dass geheime Bedenken gegen die bisher übliche Windschliff-Hypothese vorliegen«.

Unsere Abhandlung kann das nicht wohl zeigen, da wir uns mit Windschliffen gar nicht beschäftigt haben. Wir haben nur die Entstehung der Reibsteine beschrieben.

Unsere Erklärung erinnert an das »striated pavement«, welches A. GEIKIE scharf charakterisirt hat. Indessen sind solche »pavements« bisher nur von der Oberfläche der Moränen bekannt und die in ihnen steckenden, secundär überarbeiteten Geschiebe sind nicht in dem Grade abgeschliffen, wie man das in der Saltrange beobachtet.

---

[1] Centralblatt f. Min. etc. 1903. S. 97 ff.

[2] Ich verweise auf die Arbeiten von A. v. MICKWITZ, KALKOWSKY, V. GOLDSCHMIDT und O. ABEL, deren Angaben mir durch die mathematische Deduction, dass das Sandgebläse »kantenfeindlich« ist, nicht entwerthet zu sein scheinen. JOHNSEN bezieht sich nur auf den Effekt der tangentialen Kraftcomponente eines anprallenden Sandkorns, während die radiale, d. h. die bohrende und absprengende Wirkung oder der »Frontangriff« ganz vernachlässigt wird. Concave Flächen an Dreikantern sind öfter beobachtet. Ganz gerundete Gerölle werden allerdings wohl selten zu einem Dreikanter verarbeitet und Insolationssprüngen mag dabei eine grosse Bedeutung zukommen. Auf der Platte der Kurischen Nehrung kommen im Allgemeinen nur runde Strandgerölle vor; echte Dreikanter habe ich dort nicht beobachtet, jedoch sammelte ich einen durch Insolation zersprengten neolithischen Netzsenker, dessen einzelne, an sich kantige Stücke weiter zugeschliffen sind (Sammlung des miner. Instituts Königsberg). Anders liegt aber der Fall bei nur kantengerundeten und festgepackten Diluvialgeschieben.

Den letzteren Unterschied, einen rein quantitativen, führe ich auf den gewaltigen Druck des indischen Eises zurück.

Wichtiger ist der Umstand, dass die pandschabischen Reibsteine inmitten der permischen Grundmoräne auftreten, in Grandschmitzen, die jetzt zu harten Conglomeraten verfestigt sind, damals aber nur durch Frost so fest gebunden sein konnten, wie der Vorgang verlangt.

Die Entstehung der Reibsteine ist nicht unbedingt an die Fassung in Grandschmitzen gebunden; in einer ziemlich festgepackten Geschiebemasse beobachtete ich einen Reibstein, der mit seiner ebenen Fläche dem geschliffenen Felsgrunde (Magnesian sandstone) direct auflagerte.

Genau dasselbe beobachtete ich 1899 am Buchberge, wo ich durch eine Grabung das Geschiebelager über der geschliffenen Fläche des weissen Jura bloslegte, und später an grossen Blöcken, welche bei Wemding über das Anstehende geschoben sind[1]. Ob glacial oder pseudoglacial kommt hier nicht in Betracht, da der mechanische Vorgang jedenfalls stets der ist, dass ein festgefasstes Geschiebe unter gewaltigem Druck über ebenen Felsen, z. B. Schichtflächen, geführt und abgewetzt wird.

Eine derartige feste Packung während des Vorwärtsdrängens der ganzen Moräne mag selten genug eintreten, und daher sind im nordischen Binnen-Diluvium, wo nur diese Bedingung ihrer Entstehung gelten dürfte, und wo der Untergrund, über den das Eis sich fortwältzte, meist aus nachgiebigen Gesteinen besteht, so sehr selten. Indessen habe ich schon 1901 auf ein von mir gesammeltes Geschiebe hingewiesen[2], und auch Frech hat in seiner Lethaea[3] solche abgebildet. Er greift bei der Erklärung auf die Existenz von Absonderungsflächen zurück, aber die Beobachtungen in situ (in der Saltrange sowohl wie im Ries) legen nahe, dass es sich auch in Norddeutschland nur um einen Abwetzungsvorgang handelt.

Penck's Annnahme[4], dass die einseitig angeschliffenen und auf dieser Seite mit parallelen Schrammen bedeckten Grundmoränengeschiebe losgelöste Fragmente eines geschliffenen Gletscherbodens sind, ist in ihrer Verallgemeinerung nicht zu halten, aber doch trifft sie in der Saltrange in gewisser Beziehung zu.

Für die Saltrange kommt die Abwetzung der bewegten Geschiebe auf dem Untergrunde nur ausnahmsweise in Betracht; unsere Feststellungen bei Makrach lehrten, dass sie, wenn auch in anderem Sinne als bei Penck, Theile des Untergrundes waren und dass über sie Eis und Grundmoräne hinwegschritten. Die facetted boulders, welche dem südlichen Permoglacial eigen sind, können

[1] N. Jahrb. f. Min. 1901. II. 21.
[2] N. Jahrb. f. Min. 1901. II. 21.
[3] Lethaea, Dyas, S. 584.
[4] Vergletscherung der Alpen. S. 42.

in allen ihren verschiedenen Formen erklärt werden, wenn man unsere Deutung annimmt, dass die Grandschmitzen, welche jetzt caementirt sind und die Geschiebe fest eingefügt enthalten, damals nur gefroren waren und bei steigender Temperatur eine Drehung des Geschiebes zuliessen. In dieser Beziehung haben wir allerdings unsere Erklärung der Reibsteine auf alle »Facettengeschiebe« ausgedehnt. Das Charakteristische der echten »Facettengeschiebe« liegt darin, dass mehrere glattgeschliffene, ganz ebene Flächen zum Schnitt kommen, wobei zuweilen ein fast zonaler Verband entsteht und die Schrammen entweder ohne Richtungsänderung von einer Fläche auf die andere fortsetzen, häufiger aber eine vollkommene Richtungsänderung der Schrammen eintritt. Niemals wird das Facettengeschiebe zum Pyramidengeschiebe und niemals sind die Seiten convex oder concav und genarbt. Eine Vereinigung der beiden grundverschiedenen Typen ist unzulässig und von uns nicht begangen.

Die mikrophotographische Aufnahme von Dünnschliffen.

Von **Fr. Heineck** in Giessen.

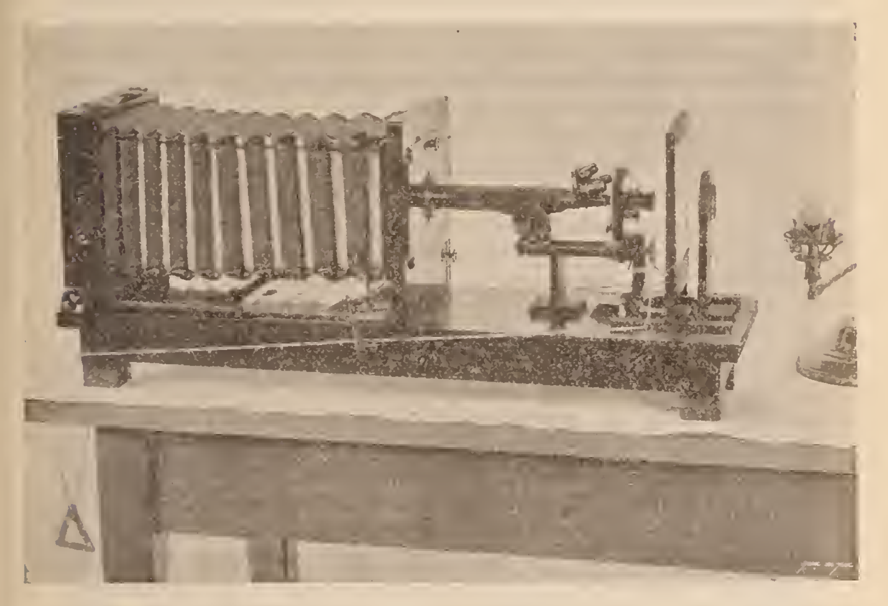
Mit 1 Abbildung im Text.

Mineralogisches Institut der Universität Giessen.

Inhalt: Zusammensetzung des mikrophotographischen Apparates. Abbildung durch die Mikroskopobjektive. Beleuchtung des Präparates. Grösse der Bilder. Einstellung des Objektes. Aufnahmen im gewöhnlichen Lichte. Blenden. Wiedergabe farbiger Objekte. Verwendung von orthochromatischen und Isolar-Platten. Gelbscheibe. Aufnahmen im polarisirten Lichte. Verwendung von Gyps- und Glimmerblättchen. Expositionszeit.

Die Mineralogie und speciell die Petrographie bedienen sich in immer weitergehendem Maasse der photographischen Abbildung zur Wiedergabe mikroskopisch kleiner Objekte, und kaum eine eingehendere petrographische Arbeit pflegt heutzutage auf dieses wichtige Hülfsmittel der Beschreibung zu verzichten. Leider sind die Erfolge nicht immer erfreulich, und gar oft könnte man durch eine Zeichnung mit einigen Strichen etwas besser andeuten, als es durch eine schlechte Photographie geschieht. Der Grund für solche Misserfolge liegt oft darin, dass man in dem Bestreben, alles zu photographiren, zu weit geht und auch ungeeignete Objekte abbildet, in den meisten Fällen aber in einer mangelhaften Methode, die gewöhnlich mit der Unzulänglichkeit der vorhandenen Hülfsmittel entschuldigt wird. Nun fehlt es uns ja nicht an Werken, in denen man sich über Mikrophotographie eingehend unterrichten kann, aber einerseits nehmen sie auf die Bedürfnisse des Mineralogen nur wenig Rücksicht, andererseits erfordern die angegebenen Hülfsmittel — eben weil sie für andere, meist weitergehende Zwecke berechnet

sind — einen solchen Aufwand, dass mancher von vornherein auf eine photographische Abbildung seiner Präparate verzichtet. Nun wird im hiesigen mineralogischen Institut schon seit längerer Zeit ein ganz einfaches mikrophotographisches Verfahren angewandt, mit dem auch ich mich öfters beschäftigt habe. Durch einige kleine Kunstgriffe war es leicht, das Verfahren so zu vervollständigen, dass es allen billigen Anforderungen genügen kann. Ich habe mich daher, von Herrn Professor Brauns, meinem hochverehrten Lehrer, angeregt, entschlossen, hier eine kurze Darstellung der benutzten Methode zu geben. Es wird sich dabei zeigen, dass man mit ganz



Fr. Heineck phot. Der mikrophotographische Apparat.

einfachen Hülfsmitteln, wie sie fast in jedem mineralogischen Laboratorium vorhanden oder leicht zu beschaffen sind, gute Resultate erreichen kann.

An der Hand der beigefügten Abbildung will ich im folgenden zunächst den mikrophotographischen Apparat beschreiben und dann kurz auf das Verfahren bei der Aufnahme selbst eingehen.

Der **mikrophotographische Apparat**, der im hiesigen mineralogischen Institute benutzt wird, setzt sich — abgesehen von einigen nebensächlichen Stücken — ausschliesslich aus Theilen zusammen, die sonst zu anderen Zwecken verwandt werden, nämlich einem umlegbaren Mikroskop und einer photographischen Kamera für Aufnahmen im Format 13×18 cm. Beide werden auf einem hölzernen

Bänkchen in folgender Weise aufgestellt (vergl. Figur): Die Kamera wird ganz ausgezogen (auf ca. 42 cm) und mit zwei Klammern an dem Rande der Bank befestigt. Für die im Fussbrett der Kamera befindliche Schraube besitzt die Bank einen entsprechenden Ausschnitt. Das umgelegte Mikroskop hat bei horizontaler Lage gerade eine solche Höhe, dass der Tubus in die Mitte der Objektivöffnung der Kamera hineinragt; sollte das nicht der Fall sein, so kann man sich leicht durch eine Unterlage helfen.

Das Mikroskop wird ohne Okular so an die Kamera herangebracht, dass der Tubus möglichst senkrecht zur Mattscheibe gerichtet ist, und um es in dieser Lage zu erhalten, wird unter das Mikroskopstativ ein kleines, entsprechend hohes Holzböckchen als Stütze geschoben. Der Spiegel wird zur Seite gedreht und das auf dem Tisch festgeklammerte Präparat mit künstlichem Licht in der unten angegebenen Weise beleuchtet.

Die Abbildung erfolgt allein durch die Mikroskopobjektive, also ohne Okular. Die gewöhnlichen Objektive geben bei den schwachen und mittleren Vergrösserungen (etwa 16—120 fach, entsprechend den Objektiven 00—4 von Seibert), die man für Dünnschliffe fast nur nöthig hat, vollkommen ausreichende Bilder. Mit stärkerer Vergrösserung (z. B. schon mit Objektiv 5) Dünnschliffe zu photographiren, ist oft schwierig, ja meist unmöglich, da die Präparate hierfür zu dick sind; überhaupt hört die photographische Abbildung mit dem Mikroskop natürlich da auf, wo man, um ein Objekt deutlich zu übersehen, mit der Mikrometerschraube auf verschiedene Tiefe einstellen muss. Es empfiehlt sich deshalb schon von selbst, recht dünne Schliffe zu verwenden und sie sich womöglich von einer Fabrik anfertigen zu lassen; denn wenn Dickschliffe, wie sie früher hergestellt wurden, in manchen Fällen auch ganz gute Resultate geben können, so sind sie für andere Zwecke wieder völlig unbrauchbar, zumal die von ungeübter Hand angefertigten Präparate häufig an verschiedenen Stellen ungleichmässig dick oder uneben sind. Auch bei guten Schliffen können Schwierigkeiten entstehen, wenn das aufzunehmende Objekt viel dünner ist als das Präparat, und wenn die verschiedenen Theile in verschiedener Tiefe liegen. Mittelmässige Bilder sind in diesem Falle kaum zu vermeiden.

Die Okularöffnung des Tubus ist innen gewöhnlich blank, und um störende Reflexe zu vermeiden, schiebt man ein Stück schwarzes mattes Papier hinein, welches so breit ist, dass es sich vollständig rings an das Rohr anschmiegt. Die Verbindungsstelle des Tubus mit der Kamera muss genügend abgedichtet werden; bei den grösseren Mikroskopen von W. und H. Seibert, die einen aufsetzbaren zweiten Analysator und deshalb einen ringförmigen Theilkreis am oberen Ende des Tubus besitzen, genügt es, das Instrument so weit an die Kamera heranzuschieben, dass der Kreis den Rand der Objektivöffnung bedeckt, und dann ein schwarzes Tuch oder noch besser Sammet um die Verbindungsstelle zu hüllen. Ebenso

verwahrt man vor der eigentlichen Aufnahme den ganzen Tubus durch Umhüllen mit schwarzem Tuch, damit durch die verschiedenen seitlichen Oeffnungen, die sich an dem Mikroskop zur Einführung der Bertrand'schen Linse, des Analysators und von Gypsblättchen etc. befinden, kein Nebenlicht eindringen kann.

Zur Beleuchtung des Präparates verwendet man zweckmässig einen Auerbrenner und schaltet zwischen ihn und das Mikroskop eine Mattscheibe ein, wodurch man ein gleichmässiges Licht erhält. Um grössere Helligkeit zu erzielen, wird vor die Mattscheibe eine Linse gebracht und die Stellung von Lampe, Linse und mattirter Scheibe so geregelt (in der Figur sind diese Theile der Uebersicht halber gegen einander verschoben), dass auf der letzteren direkt dem Präparat gegenüber ein kreisrunder, möglichst intensiv und gleichmässig beleuchteter Fleck entsteht, der dann für sich die eigentliche Lichtquelle repräsentirt. Die gleichmässige Beleuchtung des Bildfeldes ist auf der Mattscheibe leicht zu kontrolliren.

Das Zusammensetzen des ganzen Apparates macht keine Schwierigkeiten und kann in fünf Minuten geschehen.

Die bei der angegebenen Auszugslänge der Kamera und bei Verwendung eines Tubus von normaler Weite erzielten Bilder haben einen Durchmesser von 9 cm; nach dem Beschneiden bleibt ein Bild von 8 cm Durchmesser, also von genügender Grösse und bequemem Format. Wer für Reproduktionszwecke aus Mangel an Raum kleinere Bilder wünscht, verkürze den Kameraauszug und stelle das Mikroskop von neuem ein.

Die **Aufnahme** geschieht am besten in einem verdunkelten Raume. Das hat den doppelten Vortheil, dass störendes Nebenlicht ferngehalten wird und dass man das Bild auf der Mattscheibe besser zu erkennen und vor allem seine relative Helligkeit genauer zu beurtheilen vermag, da das Auge sich stets auf eine gleich stark beleuchtete Umgebung akkommodirt. Hierdurch wird man leicht in Stand gesetzt, die Expositionszeit mit einiger Sicherheit aus der Helligkeit des Bildes auf der Mattscheibe zu bestimmen, was bekanntlich bei photographischen Aufnahmen im Freien nicht möglich ist.

Die Stelle des Schliffes, welche man photographiren will, markirt man sich vorher in irgend einer Weise und sucht womöglich bei Tageslicht im aufrecht stehenden Mikroskop die Wirkung der einzelnen Hülfsmittel (Blenden, Gypsblättchen, verschiedener Vergrösserungen etc.) und ihre bestmögliche Combination zu bestimmen, wodurch man sich die Einstellung im Apparat wesentlich erleichtert. In der gewünschten Stellung wird der Schliff auf dem Objekttisch festgeklammert und roh eingestellt. Die genauere Einstellung mittelst der Mikrometerschraube wird durch folgende einfache Vorrichtung bewirkt: Um die Mikrometerschraube, die sich bei dem benutzten Seibert'schen Mikroskop unter dem Objekttisch befindet, schlingt man einen Bindfaden, führt ihn nach beiden Seiten

an die Kanten der hölzernen Bank, auf der der Apparat steht, und von hier durch kleine Oesen nach dem Hintertheil der Kamera, wo die beiden Enden der Schnur verbunden und durch ein leichtes Gewicht beschwert werden, um sie gespannt zu erhalten. Unter dem Einstelltuch sitzend, kann man so sehr bequem und, eventuell unter Benutzung einer besonderen Lupe, scharf einstellen.

Bei Aufnahmen im gewöhnlichen Lichte wird auch der Polarisator entfernt, falls man nicht Absorptionserscheinungen (Pleochroïsmus) für die photographische Wiedergabe ausnutzen möchte. An Stelle des unteren Nikols setze ich manchmal, um grössere Helligkeit zu erzielen, einen Kondensor, wie er auf dem Polarisator der Mikroskope angebracht ist; doch ist das keineswegs nothwendig und für den Charakter des Bildes fast ohne Bedeutung. Die Verwendung von polarisirtem Licht bringt keine besonderen Komplikationen mit sich; nur darf man nicht vergessen, nach Einschaltung des Analysators von neuem die Einstellung zu kontrolliren.

Das in der angegebenen Weise erhaltene Bild ist nur in der Mitte vollkommen scharf, feinere Einzelheiten, wie Risse, Punkte etc., treten bei stärkeren Vergrösserungen nur unvollkommen oder gar nicht hervor. Beide Mängel werden behoben durch Einschaltung von Blenden, also dadurch, dass man den Lichtkegel, welcher auf das Präparat fällt, einengt. Mikroskope ohne Polarisationsvorrichtung besitzen zu diesem Zwecke meist eine Irisblende. Bei mineralogischen Mikroskopen würde diese mit dem unteren Nikol nicht leicht zu kombiniren sein. Daher werden diesen Mikroskopen stets kleine Aufsteckblenden beigegeben, die allerdings nur zur Benutzung im gewöhnlichen Lichte bestimmt sind und die auf eine Hülse geschoben und an Stelle des Polarisators in den unter dem Objekttisch befindlichen Schlitten eingesetzt werden. Sie lassen sich aber auch sehr gut beim Arbeiten mit polarisirtem Licht oder bei Benutzung eines Kondensors in den Strahlengang einschalten, indem man mit ganz wenig Wachs die Blende auf dem unteren Nikol bezw. auf dem Kondensor befestigt. Welche Blende man verwendet, hängt von der Stärke des benutzten Objektivs, d. h. von der Grösse des Gesichtsfeldes ab. Man wählt am besten diejenige kleinste Blende, welche, wenn sie ganz an den Schliff herangebracht wird, das Gesichtsfeld nicht einengt, also in dieser Stellung überhaupt nicht als Blende wirkt. Senkt man jetzt mittelst des Hebels oder ähnlicher Vorrichtungen unter dem Objekttisch die Blende und bei polarisirtem Lichte den Nicol, so wird der von der Lichtquelle kommende Strahlenkegel immer weiter eingeengt, mit anderen Worten, das Bild wird abgeblendet und entsprechend schärfer. Die durch eine zu enge Blende eintretende Beschränkung des Bilddurchmessers verschwindet zwar beim Niedergehen, doch ist die Beleuchtung dann zunächst keine gleichmässige, was sich zuweilen erst auf der photographischen Platte bemerklich macht.

Es ist rathsam, nicht zu stark abzublenden, da hierdurch, namentlich bei stärkeren Vergrösserungen, Einzelheiten, wie kleine Risse und Einschlüsse, das Relief mancher Mineralien etc. sich unliebsam vordrängen und die wesentlichen Linien nicht genügend hervortreten lassen.

In der angegebenen Weise erhält man leicht bis zum Rande scharfe Bilder. Da diesen wenigen Zeilen keine besonderen Mikrophotographien zur Erläuterung beigegeben werden können, darf ich vielleicht auf die Abbildungen verweisen, die ich vor kurzem zu meiner Arbeit über Diabase geliefert habe, auf Tafel V—XII, Beil.-Bd. XVII des Neuen Jahrbuchs. Die Figuren auf Tafel VIII—XI sind theils in gewöhnlichem, theils in polarisirtem Licht und bei verschiedenen Vergrösserungen aufgenommen und lassen den auf dem beschriebenen Wege erreichten Grad von Schärfe erkennen.

Noch eine Seite der photographischen Praxis ist speciell für den Mineralogen von besonderer Bedeutung; ich meine die Wiedergabe farbiger Objekte, denn um solche handelt es sich ja in den meisten Fällen beim Photographiren von Dünnschliffen, sowohl im gewöhnlichen, als auch ganz besonders im polarisirten Lichte. Man benutzt hierzu farbenempfindliche (d. h. grün- und gelbempfindliche) Platten und will es für gewöhnlich dahin bringen, die einzelnen Farben möglichst genau in dem Helligkeitsgrade, in dem sie unserem Auge erscheinen, wiederzugeben. Darum kann es sich aber bei den Mineralien eines Dünnschliffes nur bis zu einem gewissen Grade handeln, nämlich nur insoweit, als man bei Objekten von chemisch wenig wirksamer Färbung zu beachten hat, dass sie im Bilde nicht allzu dunkel oder gar schwarz erscheinen. Im übrigen ist aber der Helligkeitsgrad der Farbe eines Minerals für dieses in gewissen Grenzen nicht charakteristisch. Er variirt bei einem und demselben Mineral, ändert sich mit der Dicke des Schliffes, ist bei dichroïtischen Mineralien in verschiedenen Lagen verschieden und im polarisirten Lichte überhaupt ganz unbestimmt und periodisch wechselnd. In dem einfarbigen Bilde bietet daher die Helligkeit des Minerals, abgesehen von extremen Fällen, keine besonderen Kennzeichen dar; bezeichnend ist vielmehr in erster Linie die Form (wozu nicht nur die Umrisse, sondern die Summe von Linien und Punkten zu rechnen sind, die man im einzelnen als Spaltbarkeit, Absonderung, Einschlüsse etc. bezeichnet), und um diese möglichst hervortreten zu lassen und in die Menge der Linien Uebersichtlichkeit zu bringen, kann man in sehr geschickter Weise die Färbung einzelner Gemengtheile eines Schliffes benutzen. Nach diesem Gesichtspunkt hat sich auch die Wahl der Hülfsmittel, also z. B. auch der photographischen Platten zu richten.

Dass man sich aus den angeführten Gründen nicht an eine Plattensorte binden soll, möge durch ein Beispiel erläutert werden: Es ist ein dünner Schliff durch einen schon stark zu Serpentin verwitterten Olivin zu photographiren, der die bekannte

Maschenstruktur zeigt und dessen einzelne Körner sich von dem (wegen der geringen Dicke des Schliffes) ganz schwach grünen Verwitterungsprodukt nur wenig abheben. Um diesem Uebelstande im Bilde, wo Färbungsunterschiede das Auseinanderhalten der Gemengtheile nicht unterstützen, abzuhelfen, benutzt man zur Aufnahme eine gewöhnliche (nicht farbenempfindliche) Platte, die das zarte Grün des Serpentins dunkler wiedergiebt, als es in Wirklichkeit ist, sodass der Contrast auf der Photographie womöglich noch besser erscheint, als er sich dem Auge unter dem Mikroskop darbietet.

Abgesehen von solchen Fällen, in denen man absichtlich einen Farbencontrast verstärken will, verwendet man zweckmässig orthochromatische Platten, welche auch weniger leicht schleiern, z. B. die Vogel-Obernetter'schen Eosinsilberplatten von Perutz oder die orthochromatischen Isolarplatten der Actiengesellschaft für Anilinfabrikation, Berlin. Die letzteren leisten besonders dann vorzügliche Dienste, wenn es sich um die Aufnahme von Schliffen mit sehr starken Helligkeitsunterschieden handelt, also in den Fällen, in denen man das Auftreten von Lichthöfen zu befürchten hat. Das ist z. B. der Fall beim Photographiren von farblosen, klar durchsichtigen Einsprenglingen in einer dunklen Grundmasse, wobei jene in schwächerem Maasse gerade so wirken, wie die hellen Fenster eines Zimmers auf einer Interieur-Aufnahme. Ist der Helligkeitsunterschied zwischen Einsprenglingen und Grundmasse auch nicht so bedeutend wie in diesem Beispiel, so wird man doch häufig beobachten, dass die hellen Gemengtheile von schwachen Lichthöfen umgeben sind, die die Brillanz der Bilder wesentlich beeinträchtigen.

Um den Contrast zwischen farblosen und gefärbten Gemengtheilen zu mildern, benutzt man auch mit Vortheil eine Gelbscheibe, die man am besten zwischen Lichtquelle und Mikroskop unmittelbar vor diesem einschaltet. Besonders braune Töne, die in Schliffen (in der Grundmasse, bei Glas etc.) so häufig sind, lassen sich ohne Gelbscheibe kaum anders als schwarz wiedergeben, wenn man nicht die anderen Partien stark überbelichten will. Die Gelbscheibe darf in solchem Falle ziemlich intensiv gefärbt sein. Durch einen Versuch kann man leicht feststellen, um wieviel dadurch die Expositionszeit erhöht wird. Uebrigens sei für denjenigen, der seine Gelbscheibe in dieser Weise vielleicht bei Tageslicht ausprobirt hat, bemerkt, dass die Scheibe die Belichtungszeit bei künstlichem Lichte in anderer Weise (nämlich nicht so stark) verändert, da dieses schon an und für sich weniger violette Strahlen enthält.

Kaum zu umgehen ist die Verwendung von orthochromatischen Platten und einer gelben Scheibe bei Aufnahmen im polarisirten Lichte. Hier kann man am meisten durch Farbenanordnungen erreichen und zwar mit Leichtigkeit, wenn man sich über die chemische Wirksamkeit der verschiedenen Farben ungefähr

klar ist; genaues lässt sich darüber ja nicht sagen, da man es nicht mit Farben zu thun hat, denen eine bestimmte Stellung im Spektrum zukommt. Immerhin lässt sich die Wirkung von vornherein meist genügend beurtheilen. Zu schwache Polarisationstöne kann man verstärken durch Einschaltung eines Gyps- oder Glimmerblättchens an der gewöhnlichen Stelle, worauf allerdings die Einstellung korrigirt werden muss. In dieser Weise kann man beliebig starke Contraste erzielen. Gelingt das nicht bei gekreuzten Nicols, so versuche man es mit parallelen. So stellt beispielshalber Figur 1 auf Taf. X Beil.-Bd. XVII einen complicirt verzwillingten Feldspath dar. Zwischen gekreuzten Nicols zeigte er die grauen Polarisationstöne erster Ordnung, vor allem war nur schwer zu erkennen, dass es sich nicht um zwei, sondern um drei Streifensysteme handelte. Es wurde ein Gypsblättchen vom Roth der 1. Ordnung eingeschaltet und so eingestellt, dass die feinen (im Bilde schwarzen) Streifen das Roth der 1. Ordnung zeigten, also in der Auslöschungslage waren, während die Farbe der anderen Streifen in ein intensives blau der 2., bezw. in gelb bis orange der 1. Ordnung umschlug. Um das Gelb in der Photographie nicht zu dunkel werden zu lassen, wurde eine gelbe Scheibe benutzt; dieselbe Aufnahme ohne eine solche gleichzeitig belichtet und entwickelt gab ein flaues Bild und das Gelb erschien fast schwarz.

Zum Schlusse sei noch einiges über die Expositionszeit bei Mikrophotographien bemerkt. Bestimmte Regeln lassen sich darüber nicht geben, da einzelne veränderliche Faktoren, deren Wirksamkeit nicht zahlenmässig zu bestimmen ist, bei der Helligkeit des Bildes eine Rolle spielen, z. B. die verschiedene Entfernung der Blende vom Präparat, die Stellung der Lampe etc. Man gewöhnt sich daher am besten daran, die Expositionszeit nach der Helligkeit des Bildes auf der Mattscheibe zu beurtheilen. Das ist, wie schon oben bemerkt, um so leichter, als man meist in einem verdunkelten Zimmer bei constanter Beleuchtung arbeitet. Die Belichtungszeiten variiren natürlich ausserordentlich (wenige Sekunden bis einige Stunden), besonders bei Verwendung von polarisirtem Licht und bei Benutzung einer Gelbscheibe oder bei starkem Abblenden, so dass man manchmal auf eines dieser Mittel ganz oder theilweise verzichten muss, wenn man nicht einen ganzen Tag exponiren will. Wem es möglich ist, der mag in solchem Falle seine Zuflucht zum elektrischen Lichte nehmen. Figur 2 auf Taf. IX (Beil.-Bd. XVII) stellt z. B. einen Feldspathdrilling dar, ein sehr dunkles Objekt in einem dicken Schliff, welches unter Anwendung einer Gelbscheibe bei dem intensiven Lichte einer elektrischen Bogenlampe mit schräg gestellten Kohlenspitzen $^5/_4$ Stunden lang exponirt wurde, während bei Auerlicht ein ganzer Vormittag zur Belichtung nicht ausgereicht hatte.

Petrographisch-chemische Untersuchungen aus dem Fleimser Eruptivgebiet.

I.

Ueber ein Kersantitähnliches Gestein vom Monzoni.

Von **J. A. Ippen.**

Am NW.-Monzoni, nordnordwestlich von dem Kalkgebirge, welches auf DOELTER's Karte Lastei da Monzoni heisst, gegen den Col di Laresch, findet sich an der Stelle, die bei den Einheimischen als »ort« (hortus Garten) bezeichnet wird ein Gestein, das den Melaphyr durchbrochen hat und Gänge in denselben bildet.

Es wurde von Herrn TRAPPMANN, Schulleiter in Vigo di Fassa aufgefunden.

Nach dem makroskopischen Verhalten könnte das Gestein am ehesten unter die Plagioklasporphyrite eingereiht werden. Es zeigt wie diese und wie auch ein grosser Theil der dichten Melaphyre Südosttyrols eine grünlich-graue Oberflächenfarbe, aus der sich die etwas seidenartig einspiegelnden grösseren Plagioklase hervorheben, während die anderen Constituenten, darunter etwas Orthoklas, Augit und Biotit kaum makroskopisch unterschieden werden können.

Bei der Untersuchung unter dem Mikroskope bemerkt man, dass eine Art halbporphyrischen Zustandes, wie er vielen Ganggesteinen eigenthümlich ist, dadurch entsteht, dass grössere Augite, sowie Plagioklase, die der Zusammensetzung $Ab_1\ An_{12}$ nahestehen, sich gut krystallographisch begrenzt, ausgebildet haben, während ein anderer Theil der Constituenten des Gesteines, darunter ebenfalls Plagioklase, ein Theil des Orthoklases, Biotit und Magnetit eine Art Grundgemenge dadurch darstellen, dass sie im Grössenverhältnisse den zuerst genannten Plagioklasen und dem Augite nahestehen und ferner auch körnig ausgebildet sind. Accessorisch findet sich, aber auch in bedeutend geringerer Menge als Biotit, grüne Hornblende in unvollkommenen leistenförmigen Durchschnitten.

Der Augit ist nicht durchwegs frisch, sondern theilweise in einem Zustande, wobei bei vollkommener Erhaltung der krystallographischen Begrenzung chloritische Substanz den Kern des Augites erfüllt, die zwischen gekreuzten Nicols die sammtblauen Interferenzfarben, des sogenannten »Seladonites« aufweist.

In den Zwischenräumen, die von den Krystalldurchschnitten des Plagioklases und des Pyroxens gebildet werden, ist zuweilen auch neben den körnig ausgeschiedenen Magnetiten, den kleinen Biotit- und Plagioklasleisten etc., etwas Calcit, wenn auch nur in sehr geringer Menge, nachweisbar. Dadurch, dass das Gestein sich strukturell sowohl vom Melaphyr, als auch von Plagioklasporphyriten unterschied, ebenso wie es ja auch schon nach dem makroskopischen

Befund nicht zu dunklen Monzonitporphyren und -porphyriten wegen zu geringer Orthoklasbetheiligung gerechnet werden konnte, war der Anlass gegeben, es der quantitativen Untersuchung zu unterwerfen, um seine Stellung, die wohl nach der grösseren Biotitmenge auf Glimmerdioritporphyr respective Kersantit hindeutete, genau zu fixiren.

Als Resultat der von mir durchgeführten Analyse ergiebt sich:

	I	II	Ia	IIa
$Si O_2$	47.60	48.49	0.7986	0.8322
$Al_2 O_3$	20.49	19.92	0 2022	0.2011
$Fe_2 O_3$	7.36	3.85	0.0462	0.0246
$Fe O$	4.01	6.05	0.0561	0.0636
$Mg O$	4.66	4.35	0.1175	0.1145
$Ca O$	8.75	9.25	0.1562	0.1717
$Na_2 O$	3.80	2.51	0.0617	0.0416
$K_2 O$	2.66	2.69	0.0284	0.0292
$H_2 O$	0 34	1.99		
Summe	99.67	99.10		

Die Tabelle giebt auf:

Columne I. Die Gewichtsprocente des von mir analysirten kersantitähnlichen Gesteines.

Columne II. Prof. Dr. C. DOELTER's Analyse des kersantitähnlichen Einschlusses im Syenitporphyr der Costella[1].

Columne Ia. Die auf 100 nach Abzug des Wassers gebrachten Gewichtsprocente durch die Molecularzahlen der betreffenden Verbindungen dividirt (Analyse Ippen Columne I).

Columne IIa. Ebendieselbe Berechnung aus Analyse II DOELTER's.

Es ergiebt sich aus der Vergleichung der gewonnenen Zahlen noch folgendes:

	DOELTER	IPPEN
Verhältniss $Si O_2$ zur Summe der übrigen Oxyde	0.8322 : 0.6643	0.7986 : 0.6683
Summe $\overset{III}{R_2} O_3$: Summe $\overset{II}{R} O$	0.2257 : 0.3498	0.2484 : 0.3298
Summe $\overset{II}{R} O$: Summe $\overset{I}{R_2} O$	0.3498 : 0.0708	0.3298 : 0.0901

[1] C. DOELTER: Der Monzoni und seine Gesteine (I. Theil), S. 40. Aus den Sitz.-Ber. d. Kaiserl. Akad. Wiss., math.-nat. Cl., Bd. CXI.

Das von mir analysirte Gestein ist reich an Magnetit, sowohl z. Th. Einschlüsse, als zum andern Theil Schlieren. Dies erklärt die höhere Fe_2O_3-Zahl.

Ob mit der höheren Zahl an H_2O in der Analyse DOELTER's die geringere Alkaliensumme in Beziehung steht, bleibt dahingestellt.

Die Uebereinstimmung in den Resultaten ist so sehr in die Augen springend, dass ich wohl behaupten möchte, dass diese »kersantitähnlichen Monzonitporphyre«, wie sie Prof. DOELTER (l. c.) nennt, gewiss den Rang eines für Predazzo neuen Ganggesteines beanspruchen könnten und dass sie keine zufällige Erscheinung am Monzoni sind.

Ebenso finden sie ausdrückliche Erwähnung in DOELTER's »Excursion nach Predazzo« (X. Heft der Führer zum intern. Geologencongress 1903, Seite 36).

Weitere Beschreibungen von Vertretern dieses Gesteinstypus findet man bei WENT[1].

Auch aus WENT's Schilderungen geht die Häufigkeit des Magnetitstaubes in den Plagioklasen, sowie der Magnetiteinschlüsse in den Augiten deutlich hervor. Man ersieht daraus aber ferner, dass diese Gesteine ebenso den Monzonit durchbrechen, wie sie am »ort« im Melaphyr empordrangen und in demselben Gänge bildeten.

Im weiteren Verfolge der Strukturverhältnisse sowie der über diese kersantitähnlichen Gesteine gemachten Analysen ergiebt sich, dass das ihnen eigenthümliche Magma sich wesentlich findet

am Pizmedakamm (C. DOELTER: Der Monzoni und seine Gesteine, S. 40) zwischen 2100—2300 m, von denen auch DOELTER erwähnt, dass deren Einreihung schwer ist, da ihre Struktur wechselt, bald sind sie vollkommen panidiomorph, bald hypidiomorph, z. Th. auch divergentstrahlig.

DOELTER stellt auch Seite 42 einen Vergleich auf mit dem Kersantit von Hovland, woraus sich ergiebt:

DOELTER's Gestein von Pizmeda (kersantitähnlicher Monzonitporphyr)

	SiO_2	:	$\overset{III\ II}{R_2O_3}$	:	$\overset{II\ II}{RO}$	:	$\overset{I}{R_2O}$
	0.81	:	0.19	:	0.44	:	0.07
Kersantit von Hovland							
	0.893	:	0.205	:	0.399	:	0.69 ?
und Monzonit von Toal da Mason:							
	0.83	:	0.199	:	0.38	:	0.086

Das Gestein vom Pizmeda ist hypidiomorphkörnig, an manchen Stellen panidiomorphkörnig und von DOELTER als Biotitmonzonitporphyr, kersantitähnlich, bezeichnet.

---

[1] K. WENT: Ueber melanokrate Gesteine des Monzoni. Sitz.-Ber. Kais. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Cl., Bd. CXII, Abth. I, Febr. 1903. Seite 24—27.

Das von mir mit meiner Analyse verglichene Gestein von der Costella ist von DOELTER als kersantit- respektive minetteähnlicher Einschluss bezeichnet worden, besitzt aber nach der Beschreibung (l. c. S. 39—40) noch keine eigentliche lamprophyrische Struktur, sondern mehr Aehnlichkeit mit dem Einschlusse im autallotriomorphen alkalisyenitischen Gestein von Malga Gardone und mit dem von mir geschilderten, von dem lestiwaritähnlichen Gestein durchbrochenen Augitporphyrit von Boscampo.

Es treten aber endlich auch Gesteine von derselben mineralogischen und jedenfalls auch chemischen Zusammensetzung (das beweisen nun die Analysen genügend) sowohl monzonitisch-körnig, als auch divergentstrahlig, wie die dioritischen Monzonite, auf.

Dies beweist eine ungemein grosse Mannigfaltigkeit eines und desselben Magma, das übrigens sicher in inniger Beziehung zum Monzonitmagma überhaupt stehen muss, was auch schon DOELTER[1] genügend betont hat. indem er bewies, dass einerseits ein körniges monzonitähnliches Gestein, das aber nach der chemischen Zusammensetzung zwischen Lestiwarit und Bostonit stand und von DOELTER als Syenitporphyr (vorläufig) bezeichnet wurde, und anderseits die Zusammensetzung eines feinkörnigen bis dichten schwarzen Gesteines als Ausscheidung des ersteren ein Analysenmittel ergaben, dessen Zusammensetzung sehr nahe kommt dem Mittel des Predazzo-Monzonites überhaupt. ROMBERG[2] nennt ebenfalls einen Kersantit von der Ostseite des Traversellitthales bei etwa 2200 m.

II.

Zwei Ganggesteine von Boscampo.

Von J. A. Ippen.

Graz, mineralog-petrographisches Institut der Universität.

In einer kleinen Schrunde an der Grenze des Monzonitmassives östlich der Boscampobrücke finden sich drei Doppelgänge von Quarzalkalisyenitporphyr und Melaphyr. Ein Hinweis findet sich in Prof. Dr. C. DOELTER's »Excursion nach Predazzo«, X des Führers für den internationalen Geologencongress 1903 (auf Seite 22).

Einen solchen Doppelgang habe ich untersucht und bringe in beifolgender Tabelle die Resultate der quantitativen Analyse:

---

[1] C. DOELTER: Vorläufige Mittheilung über die chemische Zusammensetzung einiger Ganggesteine vom Monzoni. Sitz. Kais. Akad. Wien. 3. Juli 1902. Anzeiger XVII.

[2] J. ROMBERG: Geol-petr. Studien in den Gebieten von Predazzo und Monzoni. III. Königl. preuss. Akad. Wissensch. 1903. IV.

	I	II	III Mittel aus I und II
SiO_2	66.74	49.37	58.05
Al_2O_3	13.57	16.19	14.88
Fe_2O_3	3.42	9.77	6.59
MgO	0.74	0.66	0.70
CaO	1.00	13.82	7.41
Na_2O	5.81	3.20	4.50
K_2O	9.01	6.40	8.30
H_2O	0.75	0.54	—
	101.04	99.95	

In I findet sich die Zusammensetzung des quarzalkalisyenitporphyrischen Antheils, in II die des augitporphyritischen Gesteins. Columne III bringt das arithmetische Mittel aus beiden Analysen. Ich habe dasselbe aufgestellt, weil ich erfahren wollte, ob dasselbe dem Syenit- oder Monzonitmagma entspräche. Doch lässt es sich nicht auf irgend eins der bekannten analysirten Magmen von Predazzo und Monzoni beziehen, da es zu alkalireich ist. Es sind also die beiden Magmen nicht complementär, und ist ihre Entstehung nicht auf reine Differentiation zurückzuführen, sondern es haben noch andere nicht sicher zu ermittelnde Umstände mitgewirkt.

Zur Ausführung der Analyse selbst ist nur zu bemerken, dass bei beiden die Alkalienoxyde derart bestimmt wurden, dass ich zuerst die Summe der Alkalichloride wog, dann das Kalium als Kaliumplatinchlorid fällte.

Dass beide Gesteinsantheile frisch waren, ergiebt sich aus der geringen H_2O-Menge.

Was das makroskopische Verhalten betrifft, so zeigt sich der saure Antheil, der Quarzalkalisyenitporphyr, auf unfrischen Stellen als braunröthlich bis gelbröthlich, das ganz frische Gestein ist hellfleischroth; bei sehr genauer Beobachtung bemerkt man zugleich, dass an einigen Stellen, gleichsam klufterfüllend, im hellrothen Quarzalkalisyenitporphyr vollständig weisse Orthoklase ausgeschieden sind. Es sind dies wohl die auch unter dem Mikroskop stark parzellenartig trübe auftretenden Orthoklase. Ferner sieht man, dass nicht bloss Augit aus dem melanokraten Gesteine, sondern auch ganz kleine scharf umschriebene Brocken desselben inselartig im röthlichen Quarzalkalisyenitporphyr schwimmen. Es ist also wohl durch Aufschmelzung das melanokrate Gestein in den durchbrechenden rothen Porphyr hineingelangt.

Der melanokrate Antheil ist makroskopisch weit schwerer auflösbar, nur hie und da spiegelt ein frischer Pyroxen deutlich ein.

Es erübrigt daher noch ein Eingehen auf die durch Beobachtung unter dem Mikroskop sich ergebenden Verhältnisse.

Der syenitische Antheil zeigt wesentlich idiomorph nach dem Karlsbader Gesetze verzwillingte Orthoklase, theils farblos, zum grösseren Theil aber durch Eisenoxydpigment deutlich röthlich gefärbt. Manchmal findet eine Art Schaarung und Parallelstellung der Orthoklase, ähnlich wie sonst in deutlicher dioritischen Monzoniten, statt. Der Quarz findet sich in allotriomorph begrenzten Körnern.

Die Hornblende ist idiomorph ausgebildet; sie ist nach $\mathfrak{c}$ grün, nach $\mathfrak{a}$ gelbgrün, Auslöschung $c : \mathfrak{c} = 24^0$ im gewöhnlichen Lichte, Querschnitte sind dunkelölgrün. Sie bergen sehr häufig Magnetit als krystallisirte Einschlüsse.

Der Quarz dürfte ziemlich eben so reichlich vorhanden sein, als der Feldspath. Beim Einengen der Irisblende, wobei der Quarz und Feldspath durch die Verschiedenheit der Brechungsexponenten sehr leicht zu trennen sind und bei der Uebersicht mit einem schwachen Objektiv ist meistens das Verhältniss derartig, dass so ziemlich gleiche Mengen Quarz und Feldspath auftreten. Die Hornblende dürfte eine bedeutend geringere Menge ausmachen. Zu erwähnen ist, dass als accessorisches Mineral noch der Titanit und zwar mehr in abgerundeten Formen, als in den bekannten spitzwinkeligen $\frac{2}{3} P \breve{2}$ — Durchschnitten anzutreffen ist; ferner dass Magnetit ausser der oben erwähnten Form als Einschluss in Hornblende auch als Schliere in der Nähe des melanokraten Gesteins auftritt.

Das melanokrate Gestein besteht hauptsächlich aus einem Pyroxen von sehr lebhaften, an die Polarisationstöne des Olivins erinnernden Interferenzfarben, von schwachem Pleochroismus zwischen röthlichbraun und gelbbraun, häufig Zwillingsbildungen; die Auslöschung konnte nicht sicher gemessen werden, da keine gute Traçe vorlag, indessen ist das Maximum sicher nahe an 40^0, doch nicht viel höher. Wenn die Beziehungen zwischen Auslöschung und Thonerdeeisenmolecul im Augit (siehe Doelter[1]) aufrecht erhalten werden, so muss der Augit noch ein nicht zu eisenreicher genannt werden; und es stammt dann auch der grössere Antheil des Fe_2O_3 (Analyse II) aus dem Magnetit, der sich auch reichlich genug im melanokraten Antheil sowohl als Gemengtheil für sich, wie auch als Staub im Augit (aber nicht zum Augitmolecül gehörig) findet.

Der Plagioklas gehört der Mischung zwischen $Ab_1 An_5$ bis $Ab_1 An_6$ an.

Ein Theil des Augites findet sich in kleinen Körnchen, ebenso der Plagioklas. Doch ist überhaupt eine Tendenz zwischen Ausscheidung von Einsprenglingen aus einer Grundmasse nicht wahrnehmbar. Darum möchte ich es auch vorziehen, den melanokraten

[1] Doelter: Ueber die Abhängigkeit der optischen Eigenschaften von der chemischen Zusammensetzung beim Pyroxen. Neues Jahrb. f. Mineral. 1885 I.

Antheil als augitporphyritischen dem leukokraten als den quarzalkalisyenitporphyritischen gegenüberzustellen.

An einer Stelle, die noch vom melanokraten Gestein beherrscht wird, wo noch ziemlich reichlich Plagioklas und Augit vorkommen, dringt der Quarzalkalisyenit ein und bildet dort ein höchst merkwürdiges Cement aus abgerundeten Quarz- und hellen Orthoklaskörnern, von welch' letzteren ein Theil auch in die Augitporphyritmasse eingedrungen ist.

Es sind also im Ganzen bei diesem Zusammentreffen von Quarzalkalisyenitporphyr mit Augitporphyrit drei Contactverhältnisse zu bemerken:

1. Absetzen beider Gesteine haarscharf an einander, ohne wesentliche Wirkungen auf einander, höchstens kleinere Dimensionen der Constituenten.

2. Inselartiges Einschmelzen des Augitporphyrites durch den Quarzalkalisyenit und zum Theil Wandern von Augit in den Syenitantheil.

3. Bildung eines aplitartigen Quarzorthoklascementes beim Eindringen des Syenites in den grobkörnigen Antheil des Augitporphyrites. Selbstverständlich wechseln diese Erscheinungen häufig und es entstehen Mischzustände. Makroskopisch herrscht der Eindruck des scharfen Absetzens der beiden Gesteine vor. Erst mikroskopisch werden die beiden andern Zustände entdeckt.

Daraus erklärt sich nun auch das Ergebnis der Analysen, an die ich noch eine kurze Discussion knüpfen will.

Die Analyse 1 entspricht so ziemlich der Zusammensetzung eines Alkalisyenites der quarzreich ist.

Zugleich aber erinnert sie (ich verdanke Herrn Prof. Doelter die Kenntnis davon) an die Zusammensetzung des Lestiwarites (Analyse von V. Schmelck) von Gang N. von Kvellekirche[1]:

$SiO_2 = 66.50$ $TiO_2 = 0.70$ $Al_2O_3 = 16.25$ $Fe_2O_3 = 2.04$ $FeO = 0.19$ $MnO = 0.20$ $MgO = 0.18$ $CaO = 0.85$ $Na_2O = 7.25$ $K_2O = 5.53$ Glühverlust 0.50 P_2O_5 Spur Summe = 100.46.

Auch eine Annäherung an die Structur der Lestiwarite, die Brögger als eine »autallotriomorphe« d. i. im Wesentlichen als primär allotriomorphe bezeichnet, findet an vielen Stellen statt.

Die Analyse 2 entspricht abgesehen von der etwas zu hohen Menge von K_2O manchen Gang—augit—porphyren Lembesg's[2].

Wenn man aber an die Möglichkeit einer Einführung von K_2O durch das früher genannte und leider vor der Analyse nicht absolut abscheidbare Quarzorthoklascement denkt, dann ist auch diese übrigens nicht gar zu grosse Alkalienmenge begreiflich. Sie ist nur desshalb gross zu nennen, weil in dem ziemlich einfach constituirten augitporphyrischen Antheil kein Orthoklas anzutreffen ist.

---

[1] W. C. Brögger: Das Ganggefolge des Laurdalites, Kristiania 1898.
[2] Lemberg, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft 1872.

Es liegt hier auch der Vergleich nahe mit den von Prof. Dr. C. DOELTER[1] analysirten Gesteinen.

Analyse (l. c. 2) Orthoklasit respective Feldspatit vom Nordabhange des Allochet gegen Rizzonispitze und

Analyse (l. c. 3) Syenitporphyrisches Mittelgestein zwischen Lestiwarit und Bostonit (vorläufig Syenitporphyr) — woraus sich folgende vergleichende Tabelle ergäbe für die Zusammensetzung der feldspatitartigen Magmen, die dann theilweise syenit- bezw. monzonitporphyrisch, theilweise aplitisch oder autallotriomorph erstarrungsfähig sind:

Vergleichstabelle der feldspatitartigen Magmen.

	1.	2.	3.	4.	Anmerkung
SiO_2	66.50	65.37	63.40	66.74	No. 1. Analyse V. SCHMELCK, Gang N Kvelekirche.
Al_2O_3	16.25	17.06	13 99	13.57	No. 2. Analyse DOELTER, Orthoklasit-Feldspatit.
Fe_2O_3	2.04	1.70	2.14	3.42	No. 3. Analyse DOELTER, »körniges monzonitartiges Gestein zwischen Lestiwarit und Bostonit vorläufiger Syenitporphyr«.
FeO	0.19	1.12	1.65		No. 4. Analyse IPPEN, »quarzalkalisyenit« aus dem Gange von Boscampo am Monzonit.
MgO	0.18	0.40	2.31	0.74	
CaO	0.85	2.47	5.27	1.00	
Na_2O	7.25	4.81	5.04	5.81	
K_2O	5.53	6.94	5.41	9.01	
H_2O	0.50	1.41	0.92	0.75	
	99.29	101.28	100.13	101.04	
incl.	0.70 TiO_2 0.20 MnO				

Als wesentliches Ergebniss der Arbeit möchte ich folgern:

1. Dass es nicht aussichtslos erscheint, die Erscheinungen an durchbrechenden Gesteinen auch weiterhin chemisch zu prüfen, wenn gleich die Analysen auf den ersten Blick nicht recht befriedigen sollten.

2) Dass aber bei solchen Arbeiten in Zukunft wohl noch genauer vorgegangen werden müsste, als es von mir bei der vorbereitenden Trennung der beiden durchbrechenden Gesteine geschehen ist. Sie müsste möglicherweise zuerst in grösseren Brocken nach dem specifischen Gewichte der zu trennenden Gesteine erfolgen. Freilich müsste aber vorher das Wasser in einem noch nicht specifisch getrennten Antheil bestimmt werden.

3. Geht aus dem in diesen Zeilen Gesagten hervor, dass bei sehr genauer Beobachtung makroskopisch scheinbar scharf aneinander absetzende Gesteine dennoch insoweit einander beeinflussen, dass innerhalb der engsten Gesteinsgrenzen doch Wanderung von Mineralien nachzuweisen sein wird.

Herrn Prof. Dr. C. DOELTER bin ich auch für die Anregung zu dieser Untersuchung Dank schuldig.

[1] C. DOELTER: Vorläufige Mitteil. über die chem. Zusammensetzung einiger Ganggesteine vom Monzoni Sitz. Kaiserl. Akad. Wien 3. VII. 1902, Anzeiger XVII.

Ueber die Tektonik des Donez-Höhenzuges in seinen nordwestlichen Ausläufern.

Von **A. Borissjak** (St. Petersburg).

Mit 1 Kartenskizze.

Im Laufe dreier Jahre (1897—1899) habe ich in Gemeinschaft mit dem verstorbenen W. NALIWKIN das im Nordwesten unmittelbar an den eigentlichen Donez-Höhenzug angrenzende Gebiet durchforscht, und zwar im Bereiche des Kreises Isjum und des benachbarten Theiles der Kreise Pawlograd und Smijew bis dicht an die äussersten westlichen Aufschlüsse von dem Donez-Typus entsprechenden Jura-Ablagerungen.

In vorliegender Notiz möchte ich in aller Kürze einige Gedanken in Betreff der Tektonik des durchforschten Gebietes darlegen, die sich aus dem Studium des von uns erbeuteten Materials ergeben.

Orographisch erscheint das besprochene Territorium als absolute Ebene: die dislocirten älteren Gesteine sind von einer mächtigen Suite völlig horizontal gelagerter tertiärer und posttertiärer Sedimente verhüllt und üben daher keinerlei Einfluss auf das gegenwärtige Relief aus. Was den unter den tertiären Ablagerungen begrabenen Höhenzug betrifft, so äussert er sich in überaus schwach ausgeprägten embryonalen Falten, ist aber nichts desto weniger von beträchtlichem Interesse, denn der Complex der mesozoischen Sedimentärgebilde ist in unserem Gebiete in grösserer Vollständigkeit erhalten geblieben, als im Bereiche des eigentlichen Donez-Höhenzuges, und deshalb lassen sich hier die einzelnen Stadien des Gebirgsbildungsprocesses genauer und lückenloser fixiren, der hier und im Höhenzuge der gleiche gewesen zu sein scheint[1]; nur hat dieser Process auf dem zuletzt genannten Terrain ohne Zweifel mit grösserer Intensität und Energie gewaltet, was auch innerhalb unseres Gebietes darin zu Tage tritt, dass die Intensität der Hebung nach Südosten sich vergrössert.

Die ganze Serie der innerhalb des besprochenen Territoriums entwickelten Sedimente zeigt sich uns wie folgt:

Unter mächtigen lössartigen posttertiären Lehmen ruhen untertertiäre Ablagerungen, die, wie gesagt, an der Faltenbildung keinerlei Antheil nehmen, deren Vorhandensein aber doch auf andere Weise erkennen lassen, und zwar offenbaren die Tertiär-Ablagerungen innerhalb des besprochenen Gebietes facielle Verschiedenheiten: die durch alle vier Stufen N. SOCOLOW's in typischer Entwickelung repräsentirten Ablagerungen des offenen Meeres gehen

[1] Vergl. N. JAKOWLEW: L'antiklinal de Druchkowka-Konstantinowka. Bull. Com. Géol, T. XVI., No. 4.

ganz allmählich in eine ungegliederte Masse von Küstensedimenten oder Sedimenten des seichten Meeres über, die dem Alter nach den drei oberen Stufen entsprechen, sich in Gestalt einzelner Rücken und Inseln in die normalen Sedimente einkeilen und das Vorhandensein einer Reihe unterseeischer, von den erwähnten Falten gebildeten Riffe am Boden des Tertiär-Meeres bezeugen. Diese Riffe sind demnach tektonischen Ursprunges und stehen in genetischem Zusammenhange mit dem eigentlichen Donez-Höhenzuge, der bekanntlich eine Insel im Tertiär-Meere gebildet hat; sie streichen von SO. nach NW. — Obere Kreide-Ablagerungen in Gestalt von weisser Kreide und diese unterlagernden glaukonitischen Sanden sind schon am Bau dieses alten Höhenzuges betheiligt: sie sind dislocirt (der Fallwinkel der Kreidesuite übersteigt nicht 10°), bedecken dessen Nordabdachung und bilden darauf mehrere einzelne Streifen, die die Mulden zwischen den aus älteren Gesteinen zusammengesetzten Antiklinalen ausfüllen und als Rest einer einstmals zusammenhängenden Decke von cretaceischen Sedimenten übrig geblieben sind (ihre Verbreitungsgrenze liegt ausserhalb des in Rede stehenden Gebietes). Auf den Jura-Ablagerungen ruhen die cretaceischen überall transgressiv. — Auf der Grenze zwischen der oberen Kreide und dem Jura liegt eine Suite versteinerungsloser Sande und Thone, die von einigen Autoren als untercretaceisch aufgefasst werden, die aber auf Grund stratigraphischer Daten mit grösserer Berechtigung dem Jura zuzuweisen sind. Sodann bestehen die Jura-Ablagerungen in absteigender Reihenfolge aus Kalksteinen, sandig-thonigen und Thonschieferschichten, die dem oberen, mittleren und unteren Jura angehören; palaeontologisch sind von ihnen indes nur wenige Horizonte charakterisirt. Sie sind in erster Linie am Aufbau der oben mehrfach erwähnten Antiklinalen betheiligt, auf deren stark erodirten Kämmen hier und da palaeozoische Ablagerungen zum Vorschein kommen, bilden aber nicht eine zusammenhängende Suite, sondern zerfallen in drei in verschiedenem Grade dislocirte Stufen: die obere Stufe (Fallwinkel 12—25°) umfasst die ganze Suite bis zur Zone mit *Am. Parkinsoni* (oder selbst mit *Am. Humphriesianum*) inclusive; die nächste stärker dislocirte Stufe begreift das untere Bajocien und den oberen Lias in sich, und die letzte — die tiefste Partie des Jura (Fallwinkel gegen 80°), die durch vegetabilische Reste nach der Bestimmung von N. Grigorjew als unterer Lias charakterisirt wird. Somit muss die Entstehung der Jura-Depression in der Richtung des Parallelkreises auf Grund der Arbeiten im Donez-Bassin in eine frühere Zeit verwiesen werden, als es bisher möglich war[1], und zwar in den ersten Anfang der Jura-Periode. Möglicher Weise ist diese

[1] Vergl. A. Karpinsky: Sur le caractère général des mouvement de l'écorce terrestre dans la Russie d'Europe. Bull. de l'Acad. des Sciences de St. Petersb., V sér., T. 1, No. 1, p. 13—14.

Depression als unmittelbare Fortsetzung derjenigen aufzufassen, die während der Trias-Periode nur im östlichen Grenzgebiete der russischen Ebene stattfand. Zwischen dem Jura und den palaeozoischen Ablagerungen ruht eine mächtige Suite versteinerungsloser Sandsteine und Thone, deren Charakter allem Anscheine nach auf eine ganz eigenartige (continentale?) Entstehungsweise hindeutet. Ihre Entstehungszeit wird durch ihre stratigraphische Lage zwischen den obersten Horizonten des Palaeozoicums und den tiefsten Stufen des Jura präcisirt. Eine transgressive Lagerung des Jura auf diesen Schichten hat sich nirgends beobachten lassen, allein nichts desto weniger liegen an der Basis des Lias Conglomerate. Auf den palaeozoischen Sedimenten aber ruht diese Suite überall transgressiv. — In Betreff der palaeozoischen Ablagerungen selbst ist zu bemerken, dass sie innerhalb des besprochenen Rayons nur eine unbeträchtliche Verbreitung in Gestalt vereinzelter Inseln besitzen. Es sind darunter permische, permocarbonische und obercarbonische Sedimente nachgewiesen worden. In allen Fällen legen die palaeozoischen Ablagerungen Spuren einer unvergleichlich viel stärkeren Dislocation an den Tag, als die mesozoischen, doch zeigen sie nicht selten, wo sie den Kern einer Falte bilden, eine mit dem Fallen von deren Flügeln völlig concordante Schichtenlage.

Auf dem beigefügten schematischen Kärtchen (Fig. 1) sind die Tertiär-Ablagerungen entfernt; in Folge der Fülle von Aufschlüssen und des detaillirten Charakters der Aufnahme, brauchte zur Reconstruktion des von ihnen verhüllten geologischen Aufbaues nur in seltenen Fällen die Phantasie des Beobachters in Action zu treten. Wie aus den vorstehenden Erörterungen hervorgeht, stellt der beschriebene Rayon eine Reihe paralleler Antiklinalfalten, deren Kämme nahezu in einer Ebene abradirt sind, und in Folge dessen offenbart die geologische Karte eine Serie mehr oder weniger paralleler Streifen, die sich in der Richtung der tektonischen Linien von NW. nach SO. ausdehnen. Allein die Karte unseres Rayons lässt die Eigenthümlichkeit erkennen, dass auf den Faltenkämmen die ältesten Ablagerungen in Gestalt vereinzelter elliptischer Parzellen zu Tage treten, denen sich concentrisch die nächst jüngeren Gebilde anfügen. Das ist auf den embryonalen Charakter des ganzen Höhenzuges zurückzuführen, indem er sich in Form einzelner kuppelförmiger, in einer ihnen allen und auch dem zukünftigen Höhenzuge gemeinsamen Richtung verlängerter Erhebungen entwickelt hat, und erst bei den späteren Phasen der gebirgsbildenden Processe sind sie zu einem Ganzen verschmolzen, doch nicht in dem Maasse, dass die Merkmale des embryonalen Zustandes endgiltig verwischt worden wären. Weiter in der Richtung nach SO. nimmt, wie gesagt, die Intensität der Faltung zu und bereits in den Grenzen des besprochenen Gebietes treten völlig ausgearbeitete Antiklinalen in die Erscheinung (westlicher Theil der Antiklinale von Druchkowka-Konstantinowka, Fig. 1, No. 7).

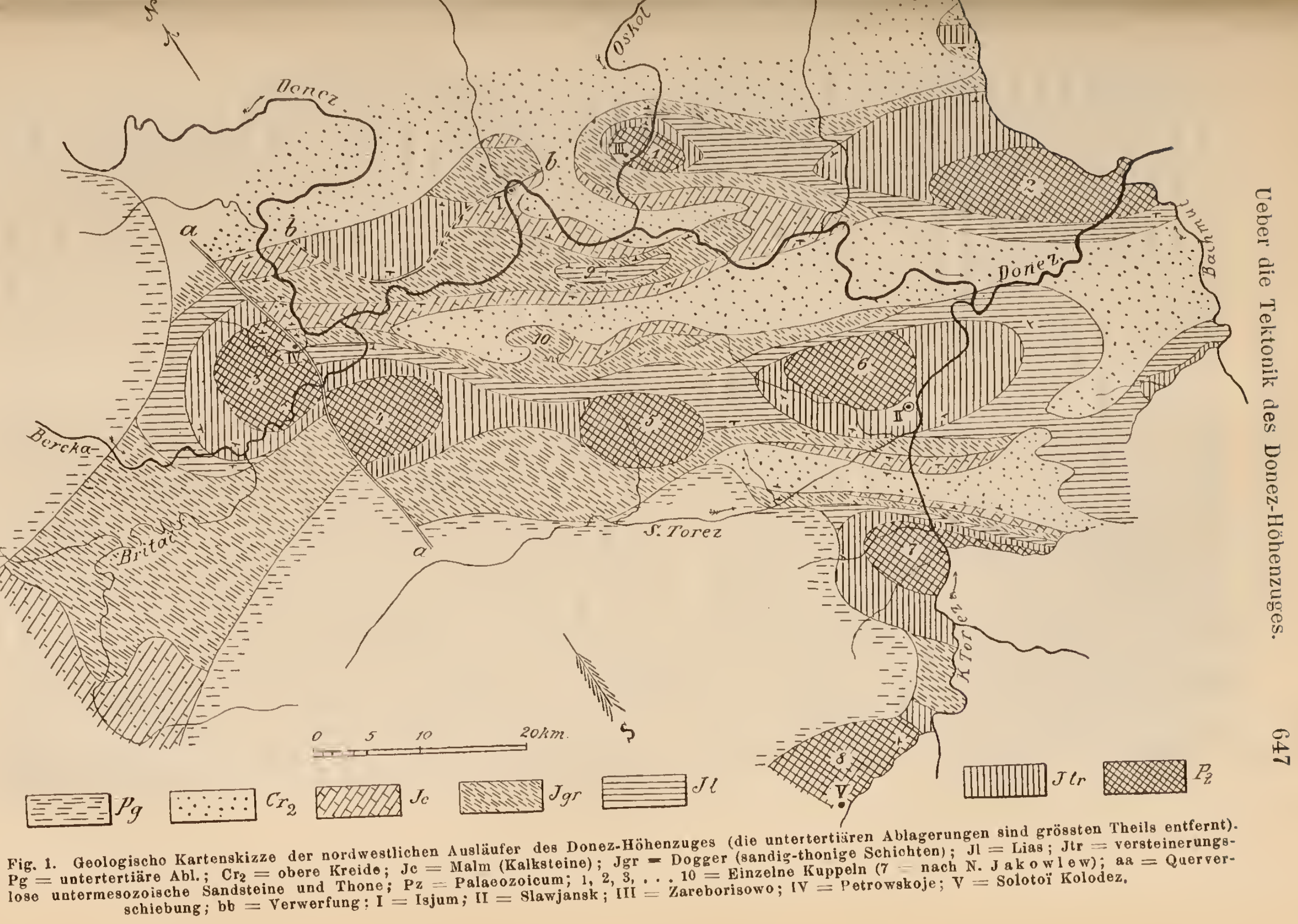


Fig. 1. Geologische Kartenskizze der nordwestlichen Ausläufer des Donez-Höhenzuges (die untertertiären Ablagerungen sind grössten Theils entfernt). Pg = untertertiäre Abl.; Cr_2 = obere Kreide; Jc = Malm (Kalksteine); Jgr = Dogger (sandig-thonige Schichten); Jl = Lias; Jtr = versteinerungslose untermesozoische Sandsteine und Thone; Pz = Palaeozoicum; 1, 2, 3, . . . 10 = Einzelne Kuppeln (7 = nach N. Jakowlew); aa = Querverschiebung; bb = Verwerfung; I = Isjum; II = Slawjansk; III = Zareborisowo; IV = Petrowskoje; V = Solotoï Kolodez.

Die verschiedenen Partien der Antiklinalfalten im Zusammenhange mit den einzelnen Kuppeln haben jedoch nicht alle die gleiche Geschichte hinter sich: manche von ihnen sind offenbar in ihrer Entwickelung zurückgeblieben, wie No. 5, die von einer unvollständigen Serie mesozoischer Ablagerungsstreifen umfasst wird; die Mehrzahl zeigt einen unsymmetrischen Bau, indem sie einen steileren Südabhang besitzen, was durch den an dieser Seite schmäleren und im Norden breiteren Streifen mesozoischer Sedimente auf der beigefügten Karte bezeugt wird; es sind auch zwei Falten, No. 2 und No. 6, vorhanden, die mit ihren Kämmen einander zugekehrt sind (embryonale Doppelfalte). Zwischen den älteren Antiklinalen, an deren Kämmen palaeozoische Ablagerungen zu Tage treten, bilden die mesozoischen Sedimente selbständige kleine Fältchen, z. B. No. 9 und No. 10, deren Zahl und Form gewissermassen von der Entwickelungsstufe und Form der nächsten palaeozoischen Kuppeln in Abhängigkeit zu stehen scheint. — Der Faltencharakter des besprochenen Höhenzuges wird durch eine Verwerfung durchbrochen (bb), deren Entstehungszeit in die untercretaceische Epoche zu verlegen ist, und durch eine grosse Querverschiebung (aa), von der auch die untertertiären Ablagerungen in Mitleidenschaft gezogen worden sind.

Demnach stellt sich uns die Entstehung des in Rede stehenden Höhenzuges nicht als einmalige kräftige Erhebung dar, sondern als eine Kette auf einander folgender Aeusserungen der gebirgsbildenden Gewalten, die sich auf einen sehr langen Zeitraum vertheilen. Aus dem oben Gesagten geht es hervor, dass schon ganz zu Beginn der mesozoischen Aera im behandelten Rayon ein Höhenzug vorhanden gewesen ist (1), vielleicht in schärferer Ausprägung, als während all seiner späteren Stadien. Sodann erfolgen zur Zeit des Lias (2) und gegen Ausgang der Bayeux-Epoche (3) neue tektonische Vorgänge, durch die die kaum entstandenen Sedimente dislocirt werden; gegen Ende des mittleren Jura aber wird der ganze Rayon vom Meere überfluthet und die oberen Jura-Ablagerungen überziehen (zum ersten Male) den ganzen Höhenzug. Das obercretaceische Meer findet das Land aufs Neue in durch tektonische Processe stark gegliedertem Zustande vor (4), wobei zum Theil die schon früher vorhanden gewesenen Falten, nur in abgeschwächter Form, wieder hergestellt werden. Gleichzeitig tritt die oben erwähnte Verwerfung ein. Nun begraben die Kreide-Ablagerungen abermals den ganzen Höhenzug unter sich, und ganz zu Anfang der Tertiär-Periode erhebt er sich zum letzten Male (5), überdies in schwächster Form. Die Tertiär-Sedimente überdecken ihn endgiltig und nach ihrer Ablagerung äussern sich die gebirgsbildenden Kräfte nur noch in einer Verschiebung (6). Seit dem Rückzuge des untertertiären Meeres ist das Land bis auf den heutigen Tag Festland geblieben und die Ablagerung der (äolischen?) posttertiären Gebilde geht Hand in Hand mit der Ausarbeitung des heutigen Reliefs.

Die Aeusserungen der gebirgsbildenden Gewalten sind demnach im besprochenen Rayon der Hauptsache nach mit den Epochen zusammengefallen, wo er Festland war, abgesehen von zwei Dislocationen zur Zeit des unteren und des mittleren Jura. Ausser dem hohen Alter des Donez-Höhenzuges ist es interessant zu bemerken, wie die gebirgsbildenden Processe bei ihrer mehrmaligen Wiederkehr im Bereich des besprochenen Gebietes immer mehr verklingen; seit der zweiten Hälfte der Tertiär-Periode, wo ihre Hauptthätigkeit in der Linie vom Kaukasus bis nach den Alpen einsetzt, finden die Dislocationserscheinungen der benachbarten Gebiete hier nur schwachen Widerhall in einer Querverschiebung.

Besprechungen.

Albert Schmidt: Tabellarische Uebersicht der Mineralien des Fichtelgebirges und des Steinwaldes. Ein Taschen- und Nachschlagebuch für Mineralogen und Freunde dieser Gebiete. Bayreuth, Grau'sche Buchhandlung. 1903. 84 pag.

Es existirt schon eine »Uebersicht der Mineralien des Fichtelgebirges und der angrenzenden fränkischen Gebiete« von PAUL GIEBE, 1895 (vergl. N. Jahrb. f. Min. etc. 1897. I. — 247 —). Der Verfasser des vorliegenden Werkes äussert sich aber nicht über das Verhältniss seiner Arbeit zu der seines Vorgängers, die er wie es scheint völlig ignorirt. Auch er selbst hat schon im gleichen Jahre »Beobachtungen über das Vorkommen von Gesteinen und Mineralien in der Centralgruppe des Fichtelgebirges nebst einem Verzeichnisse der dort auftretenden Mineralien und deren Fundstätten« veröffentlicht, wie P. GIEBE als Erlanger Dissertation (N. Jahrb. f. Min. etc. 1897. I. — 248. —). Die neue Uebersicht ist zusammengestellt auf Grund einer dreissigjährigen mineralogischen Durchforschung des ganzen Gebiets des Fichtelgebirges und zwar in den »Grenzen von den Münchberger Gneissen bis zu den cambrischen Formen bei Goldkronach, von den Basalten beim Culm bis Wiesau, von der bayerisch-böhmischen Landesgrenze bis zum Kornberg« und es wird »diesem Gebiet noch die Umgebung des wenig bekannten Steinwaldes« hinzugefügt. Die mehr und mehr sich entwickelnde Industrie dringt immer tiefer in die Granit-, Basalt-, Urkalk- und Specksteinlager ein, wodurch frische Aufschlüsse gewonnen und immer neue und schönere Erscheinungen hervorgeholt werden. Trotzdem bemerkt der Verfasser bescheiden, dass er nicht glaube etwas vollständiges, aber doch einen Grundstock für Kommendes geschaffen zu haben. Jedenfalls darf man wohl annehmen, dass hier alles, was über die Mineralschätze des Fichtelgebirges bekannt ist, berücksichtigt wurde, wenn man auch von Literatur in der Hauptsache nur die einschlägigen Arbeiten GÜMBEL's und SANDBERGER's sowie die des Verfassers citirt findet.

Der tabellarischen Uebersicht ist eine ganz kurze Einleitung vorausgeschickt, worin einige besondere mineralogische und geologische Verhältnisse des Fichtelgebirges besprochen werden. In den

Tabellen sind, wie in den früheren desselben Verfassers, die Mineralien alphabetisch angeordnet; wie dort werden in vier Columnen der Name der Species, die Fundorte, das umgebende Gestein und die speciellen Verhältnisse des betreffenden Minerals, namentlich auch etwas über Krystallformen und einzelne Literaturhinweise mitgetheilt. In manchen Punkten ist das Verzeichniss den früheren gegenüber ergänzt, in einzelnen anderen macht GIEBE Angaben, die in den vorliegenden Tabellen fehlen. Nur der den Verhältnissen näher Stehende wird hierüber richtig urtheilen können. Jedenfalls ist aber demjenigen, der sich für die Mineralien des Fichtelgebirgs interessirt und der sie an Ort und Stelle sammeln will, ein brauchbarer Führer an die Hand gegeben.

Max Bauer.

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Wiener mineralogische Gesellschaft. Sitzung am 4. Mai 1903.

Vorträge: F. FOCKE spricht über den als Desmin angesehenen Albit von Schlaggenwald, der eingehend beschrieben wird (vergl. das besondere Referat im Neuen Jahrbuch etc.). F. BECKE hält einen Vortrag: »Vom Tauerntunnel«.

Ausgestellt waren Mineralien des Gasteinthales und zwar:

Mineralien des Granitgneisses: Pyrit, Quarz (Bergkrystall, Amethyst, Scepterquarz), Rutil, Anatas, Kalkspath, Strahlstein, Adular, Beryll, Turmalin, Muscovit, Pikrosmin, Prochlorit, Prehnit, Desmin, Titanit.

Mineralien von den Erzgängen des Rathhausberges: Gold, Arsenkies, Kupferkies, Antimonit, Molybdänglanz, Kalkspath, Flussspath, Kobaltblüthe.

Serpentinlagerstätten von Laderding und Ingelsberg bei Hofgastein: Der von Asbestfasern durchzogene »Rohstein«, das Rohmaterial für die Asbestgewinnung bei Laderding; ferner: Magneteisen, Titaneisen, Dolomit, Braunspath, Asbest, Talk.

Andere Mineralvorkommen: Kalkspath, Albit, Granat, Epidot, Titanit.

Die Gesellschaft veranstaltete mehrere Exkursionen und zwar:

Am 21. Mai 1903 nach Krems und Dürnstein im Wienerwaldviertel (Löss, Amphibolit, Para- und Orthogneiss, Olivinfels etc.).

Am 27.—30. Juni 1903 nach Graz (Forellenstein bei Gloggnitz, Magnesit [Pinolit] des Gottschakogels bei Eichberg, Sammlung des Johanneums, Eruptivgesteine von Gleichenberg, Tuffkegel von Kapfenstein).

Neue Literatur.

Petrographie. Lagerstätten.

Heineck, F.: Die Diabase an der Bahnstrecke Hartenrod-Uebernthal bei Herborn.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. 17. 1903. 77—162. 8 Taf.

Warth, H. and **Warth**, F. J.: The composition of indian Laterite.
Geolog. Magazine. 1903. 154—159.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Broeck, E. van den: Quelques remarques, á propos des vues de M. le Dr. Stübel, sur la genèse de la structure de l'écorce du globe et des consequences géologiques de cette thèse.
Bull. Soc. Belge de Géol. XVI. **1902**. 594—601.

Davis, W. M.: The development of river meanders.
Geolog. Magazine. **1903**. 145—148.

Lagrange, E.: Installation de la Station géophysique de Quenast.
Bull. Soc. Belge de Géol. XVI. **1902**. 569—572.

Prinz, W.: La genèse et la structure de l'écorce solide du globe d'après Stübel.
Bull. Soc. Belge de Géol. XVI. **1902**. 587—592.

Prinz, W.: L'origine des eaux thermales d'après Suess.
Bull. Soc. Belge de Géol. XVI. **1902**. 592—594.

Tacqqin, A.: De l'utilité d'englober l'étude des phénomènes biophysiologiques dans le programme d'études scientifiques des phénomènes géophysiques de l'année 1902.
Bull. Soc. Belge de Géol. XVI. **1902**. 627—632.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Broeck, E. van den: A propos de l'origine des *Nummulites laevigata* du gravier de base du Laekenien.
Bull. Soc. Belge de Géol. XVI. **1902**. 580—587.

Broeck, E. van den: La légende actuelle du Quaternaire dans l'Oeuvre de la carte géologique.
Bull. Soc. Belge de Géol. XVI. **1902**. 622—623.

Hudleston, W. H.: Creechbarrow in Purbeck. No. 2.
Geolog. Magazine. 1903. 149—153.

Kerner, F.: Geologie der Südseite der Mosor bei Spalato.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. 1902. 420—427.

Kerner, F.: Die geologischen Verhältnisse der Poljen von Blaca und Konjesko bei Spalato.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. 1902. 363—375.

Kersten, J.: Essai de stratigraphie du bassin houllier du Nord de la Belgiques.
Bull. Soc. Belge de Géol. XVI. 1902. 634—637.

Laparent, A. de: Abregé de Géologie.
Paris, Masson 1903. 5. Aufl. 424 pag. 158 Fig.

Oppenheim, P.: Vorläufige Mittheilung über das Auftreten von Eocän in Kamerun.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 373—374.

Pellat, E.: Le Néocomien et le Barrémien entre Mons et Brouzet (Gard).
Bull. soc. géol. France. 1903. 119—127.

Penck, A. und **Brückner**, E.: Die Alpen im Eiszeitalter.
Leipzig, Tauchnitz 1903. Lf. 5. 433—544.

Raimondi, A.: Estudio geologico del camino entre Lima y Morococha y alrededores de esta hacienda.
Boletin de la Soc. Geograf. de Lima. XII. 1902. 299—358. 1 K.

Ravn, J. P. J.: Vorläufige Mittheilung über eine Lakune oder Diskordanz zwischen Senon und Danien in Dänemark.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 267—268.

Reed, F. R. Cowper: Notes on Ocean Island (Banaba).
Geolog. Magazine. 1903. 297—300.

Reusch, H.: Fra det indre af Finmarken.
Norges geol. unders. aarbog for 1903. 1—64. 2 Taf.

Rutot, A.: Essai de comparaison du Pliocène et du Quarternaire de Belgique avec ceux du Sud-Est de l'Angleterre.
Bull. Soc. Belge de Géol. XVI. 1902. 621—622.

Salomon, W.: Ueber die Lagerungsform und das Alter des Adamellotonalites.
Sitz.-Ber. k. preuss. Akad. Wiss., math.-phys. Cl. vom 12. März 1903. XIV. 307—319.

Savornin, J.: Notes stratigraphiques sur Cucuron.
Bull. soc. géol. France. 1903. 40—54.

Schubert, R. J.: Der geologische Bau des Inselzuges Morter, Vergada, Pasman und der sie begleitenden Scoglien auf Blatt 30, Zone XIII (Zaravecchia-Stretto).
Verh. k. k. geol. Reichsanst. 1902. 375—387.

Simoens, G.: Quelques mots sur les bassin houllier de la Campine.
Bull. Soc. Belge de Géol. XVI. 1902. 637—640.

Sorkau, W.: Die Braunkohlenformation Pommerns.
Mittheil. aus dem naturw. Verein f. Neuvorpommern u. Rügen in Greifswalde. **34**. **1902**. 57—84.

Staignier, X.: Etat des recherches dans les bassin houllier de la Campine.
Bull. Soc. Belge de Géol. XVI. 1902. 572—580.

Vetters, H.: Vorläufiger Bericht über Untersuchungen in den Kleinen Karpathen.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. **1902**. 387.

Woodward, A. Smith: The lower Pliocene Bone-bed of Concud, Teruel, Spain.
Geolog. Magazine. **1903**. 203—207. Taf. XII.

Wunstorf, W.: Transgressionen im oberen Jura am östlichen Deister.
Jahrb. geol. Landesanst. f. 1902. XXIII. 2. 272—277. Berlin **1903**.

Wüst, E.: Ein pleistocäner Unstrutkies mit *Corbicula fluminalis* MÜLL. sp. und *Melanopsis acicularis* FÉR. in Bottendorf bei Rossleben.
Zeitschr. f. Naturw. **75**. 209—223. Stuttgart 1903.

Yoshiwara, S.: Geological age of the Bonin Islands.
Geolog. Mag. **1902**. 296—303.

Palaeontologie.

Blanckenhorn, M.: Die Vola-Arten des ägyptischen und syrischen Neogens.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. 17. **1903**. 163—186. 2 Taf.

Case, E. C.: The Osteology of *Embolophorus Dollovianus* COPE, with an attempted restoration.
Journal of Geology. 1903. 1—28. 23 Fig.

Case, E. C.: Palaeontological Notes (*Lysorophus* etc.).
Contributions from Walker Museum. I, 3. Chicago **1903**. 45 bis 50. Taf. IX und X.

Case, E. C.: The structure and relationships of the american Pelycosauria.
Amer. Naturalist. 1903. XXXVII. 85—101. 10 Fig.

Donald, J.: Proterozoic *Murchisonidae*, *Pleurotomaridae* and *Turritellidae*.
Quart. Journ. Geol. Soc. London. **58**. 313—339. t. VII—IX.

Douvillé, H.: Sur les fossiles silicifiés de Frayssinet-Le-Gélat (Lot).
Bull. soc. géol. France. **1903**. 93—96.

Eaton, G. F.: Collection of triassic fishes at Yale.
Amer. Journ. **1903**. 259—269. 2 t.

Fourteau, R.: Observations sur les fossiles silicifiées du crétacé supérieur.
Bull. soc. géol. France. **1903**. pag. 192.

Gauthier, V.: Note sur quelques échinides siliceux receuillis à Frayssinet-Le-Gélat (Lot).
Bull. soc. géol. France. 1903. 103—114.

Lambert, J.: Note sur un *Codiopsis* nouveau de la craie de Touraine.
Bull. soc. géol. France. **1903.** 89—92. 1 T.

Lambert, J.: Note sur quelques nouveaux échinides crétacés de Madagascar.
Bull. soc. géol. France. **1903.** 75—88. 1 T.

Matthew, G. F.: Notes on cambrian faunas.
Transact. R. Soc. of Canada. Vol. VIII, 4. 1902. 93—112. 1 Taf.

Merriam, J. C.: New *Ichthyosauria* from the Triassic of California.
University of California publications. Bull. of the Dep. of Geology. Berkeley **1903.** Vol. III. 249—263. Pl. 21—24.

Moberg, J. C.: *Schmalenseeia amphionura.*
Geol. Förening. i Stockholm Förhandl. 25. 1903. 93—102. Taf. IV.

Nopcsa, F. v.: Neues über *Compsognathus.*
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. XVI. **1903.** 476—494. Taf. 17 und 18.

Nopcsa, F. v.: Ueber *Stegoceras* und *Stereocephalus.*
Centralblatt f. Min. etc. **1903.** 266—267.

Pellat, E.: Note sur le *Toxaster amplus* Desor.
Bull. soc. géol. France. **1903.** 127—128.

Portis, A.: Sur l'interprétation de débris d'un chélonien des environs de Reims.
Bull. soc. géol. France. **1903.** 189—190.

Reed, F. R. Cowper: Woodwardian Museum Notes: *Brachymetopus Strzeleckii.*
Geolog. Magazine. **1903.** 193—197.

Reinach, A. v.: Vorläufige Mittheilung über neue Schildkröten aus dem ägyptischen Tertiär.
Zool. Anzeiger. XXVI. **1903.** 459—463.

Riggs, E. S.: *Brachiosaurus altithorax*, the largest known Dinosaur.
Amer. Journ. **1903.** 299—307.

Roth, S.: Noticias preliminares sobre nuevos mamiferos fósiles del cretaceo superior y terciario inferior de la Patagonia.
Revista del Museo de la Plata. XI. 133—159. La Plata **1903.**

Schellwien, E.: Palaeozoische und triadische Fossilien aus Ostasien.
Sep. aus Futterer: Durch Asien. Bd. III. 125—174. 5 Taf. **1903.**

Schubert, R. und **Waagen**, Lucas: Die untersilurischen Phyllopodengattungen *Ribeiria* Sharpe und *Ribeirella* nov. gen.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. **53.** 33—50. 1 Taf. Wien **1903.**

Sellards, E. H.: New structural characters of palaeozoic cockroaches.
Amer. Journ. **1903.** 307—316. 2 t.

Sevastos, R.: Sur la faune pleistocène de la Roumanie.
Bull. soc. géol. France. **1903.** 178—181.

Seward, A. C. und **Arber**, E. A. N.: Les *Nipadites* des couches éocènes de la Belgique.
Mém. Mus. d'Hist. Nat. Belgique. T. II. **1903.** 16 pag. 3 Taf.

Sokolow, J. N.: Ueber einige Aucellen aus Ost-Russland.
Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou. **1902.** No. 3. 371–379. Mit 1 Taf.

Stromer von Reichenbach, E.: Ein *Aceratherium*-Schädel aus dem Dinotherien-Sand von Niederbayern.
Geognostische Jahreshefte. 1902. 57–63. 1 Taf.

Tschernyschew, Th.: Die obercarbonischen Brachiopoden des Ural und des Timan.
Mém. Comité Géol. XVI. No. 2. 750 pag. 63 Taf. St. Petersburg 1902 (1903).

Ugolino, R.: Nuovi resti di *Monachus albiventer* Bodd. del pliocene di Orciano.
Atti d. Soc. Tosc. di Scienze Naturali, Pisa. Proc. Verb. 21. December 1902. **13.** 87–88.

Ungern-Sternberg, E. von: Die Hexactinelliden der senonen Diluvialgeschiebe in Ost- und Westpreussen.
Schriften d. physik. ookon. Ges. Königsberg. **1903.** 132–150. 3 T.

Williston, S. W.: An arrow-head found with bones of *Bison occidentalis* Lucas in western Kansas.
Amer. Geologist. XXX. 1902. 313–315.

Williston, S. W.: The fossil man of Lansing, Kansas.
Popular Science Monthly. **1903.** 463–473. 9 Fig.

Williston, S. W.: The Laramie cretaceous of Wyoming.
Science. XVI. **1902.** 952–953.

Williston, S. W.: North american Plesiosaurs. Pt. I.
Field Columbian Museum. Vol. II, 1. Chicago 1903. 77 pag. 29 Taf.

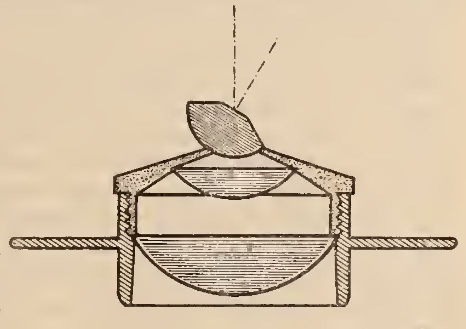
Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Beitrag zur Krystalluntersuchung im convergenten polarisirten Lichte.

Von E. G. A. ten Siethoff-Scheveningen.

Mit 1 Figur.

Eine genaue Krystalluntersuchung ist nur möglich, wenn wir im Stande sind den Krystall von allen Seiten her zu untersuchen. Man darf jetzt nicht mehr damit zufrieden sein, die Untersuchung zu beschränken auf die Seite, die sich uns zufällig darbietet. So einfach dieses auch scheint, so hat man sich doch lange Zeit begnügt, die Krystalle nur um eine verticale Axe zu drehen (Drehung des Objecttisches). Bekanntlich hat jedoch schon 1892 Schroeder van der Kolk seine Dünnschliffe im parallelen polarisirten Lichte auf dem Objecttisch um eine horizontale Axe drehen lassen. (Zeitschr. f. w. Mikroskopie, Bd. VIII, Jan. 1892.) Man könnte diese Untersuchungsmethode kurzweg nennen: eine Untersuchung schief stehender Präparate. 1898 beschrieb er (Kurze Anleitung zur mikroskopischen Krystallbestimmung) eine Vorrichtung, um diese Untersuchungsmethode einfacher zu gestalten. Um der Forderung zu genügen, dass der Krystall bei der Drehung nicht aus der Mitte des Gesichtsfeldes rückt und immer den gleichen Abstand vom Objectiv innehält, liess er eine gläserne Halbkugel anfertigen (Radius 15 mm), welche mit der convexen Seite in der runden Oeffnung des Mikroskoptisches ruht, während die flache Ebene als Tisch für das Object gebraucht wird. Die



Halbkugel mag nun in jeder denkbaren Weise gedreht werden, der Mittelpunkt, also auch die Mitte des Hülfstisches, rückt nicht von der Stelle. Dieses ist die einfachste Vorrichtung, die vollkommen allen Forderungen entspricht, wenn man die Untersuchung beschränkt auf paralleles polarisirtes Licht. Eine andere Vorrichtung für denselben Zweck ist der Universaltisch von E. von Fedorow, der in verschiedenen Ausführungen, mehr oder weniger complicirt, beschrieben wurde in der Zeitschr. f. Kryst. 1894, 1895, 1896. Der einfachste dieser Tische ist jedoch noch bedeutend theurer als die oben genannte Halbkugel.

Gerade weil die Halbkugel sich uns so nützlich erweist bei der Untersuchung von Krystallen, muss man es um so mehr bedauern, dass man sie nicht anwenden kann zur Untersuchung im convergenten polarisirten Lichte, während doch gerade die Untersuchung der Axenbilder oft wichtig ist zur Unterscheidung verschiedener Substanzen. Das Tischchen von Fedorow liess sich nur gebrauchen und zwar nur unvollkommen, wenn ich unter dem Tisch einen Condensor anbrachte.

Nun ist es mir jedoch gelungen eine brauchbare Vorrichtung anfertigen zu lassen von der Firma R. Fuess, Steglitz-Berlin. Der Ausgangspunkt war ein Condensor, der aus einer Combination von drei Linsen besteht, deren Krümmungen so gestaltet sind, dass man für die obere Linse eine Halbkugel wählen konnte Diese kleine Halbkugel habe ich vom übrigen Condensorkörper getrennt und frei in die obere diaphragmaartige Oeffnung des Condensors hineingelegt. Diese ersetzt nun für Untersuchungen im convergenten polarisirten Lichte die grosse Halbkugel von Schroeder van der Kolk. Weil man bei der Untersuchung von Axenbildern mit stärkeren Objectiven arbeiten muss, habe ich die Peripherie der Halbkugel-Tischfläche abschleifen lassen, sodass nur die Mitte dieser Tischfläche übrig geblieben ist (diese hebt sich von der mattgeschliffenen Umgebung deutlich ab). Diese Abschleifung ermöglicht eine erhebliche Drehung der Halbkugel, auch bei Anwendung stärkerer Objective. Die Drehung der schiefgestellten Halbkugel ist dadurch ermöglicht, dass der ganze Condensor nicht wie gewöhnlich unter dem Objecttisch angebracht ist, sondern auf dem Objecttisch und theilweise eingesenkt in die Oeffnung des Tisches. Der Condensor wird mit der grossen Platte vermittelst der Federklemmen auf dem Objecttisch festgeklemmt, sodass die Drehung des Condensors mit dem Objecttisch selbst erfolgt.

Ueber Dolomitbildung.

Von F. W. Pfaff.

Im Jahre 1894 habe ich im Neuen Jahrbuch für Mineralogie (IX. Beilageband) eine Arbeit über das gleiche Thema veröffentlicht. Obwohl es für mich ausser Zweifel steht, dass auf die dort angegebene Weise, der Einwirkung von CO_2 auf das H_2S-Salz von Kalk und Magnesia in der Natur Dolomit entsteht, so hielt ich doch damals schon die Entstehung des Doppelsalzes auf andere Art als sehr wahrscheinlich.

Das häufige Vorkommen von Gyps neben Dolomit in der Natur liessen mich vermuthen, dass ein schwefelsaures Salz des Kalkes eine wichtige Rolle bei diesen Vorgängen spielt. Versuche mit Gyps aber in einer grossen Reihe unter den verschiedensten Abänderungen führten zu keinem Ergebniss, dagegen gelang es nach einiger Mühe, aus Anhydrit ein kohlensaueres Ca Mg-Salz zu erhalten, das nur in der Wärme von ungefähr 15 % H Cl langsam gelöst wurde, demnach Dolomit war.

Die schönen Untersuchungen von Dölter haben nun gelehrt wie im Meerwasser sich Anhydrit bildet. Es ist daher erlaubt anzunehmen, dass das fertige Anhydritmolekül sozusagen im Meerwasser sich bei einer gewissen Concentration von $Mg\,cl_2$, $ca\,cl_2$ und $Na\,cl$ vorfindet.

Lässt man nun Kohlensäure durch Erhitzen auf längere Zeit in Wasser einwirken und überlässt die Lösung bei Gegenwart von $Mg\,SO_4 + 7\,H_2O$, $Mg\,cl_2$, $ca\,cl_2$ und $Na\,cl$ erhaltenen $Ca\,SO_4$ der langsamen Verdunstung bei 20—25°, so findet sich nach oftmaliger Wiederholung ein in Wasser und verdünnter Chlorwasserstoffsäure in der Kälte unlöslicher Rückstand.

Eine Analyse dieser Rückstände ergab, nachdem noch vorhandener Anhydrit oder Gyps entfernt war:

I.	$Mg\,CO_3$ . . .	62.7 %
	$Ca\,CO_3$ . . .	38.1

In einem anderen Rückstand wurden gefunden:

II.	$Mg\,CO_3$ . . .	12.3 %
	$Ca\,CO_3$ . . .	88.0

Der Rückstand, von dem Analyse II die Zusammensetzung ergiebt, war nicht mit Säure behandelt, sondern nur von Anhydrit oder Gyps durch $Ba\,cl_2$-Lösung getrennt worden, es war daher noch mit $ca\,c\,O_3$ vermischt.

Aehnliche Ergebnisse wurden erhalten, wenn mit natürlichem Anhydrit gearbeitet worden war. Es bildete sich öfters ein in verdünnter Chlorwasserstoffsäure in der Kälte unlöslicher, beim Kochen $C\,O_2$ abgebender Niederschlag, der sogar dann und wann als feiner Ueberzug auf dem Anhydrit sich abgesetzt hatte. Eine quantitative Analyse konnte jedoch der Kürze der Zeit halber nicht mehr ausgeführt werden.

Da sich die Bildungsverhältnisse viel verwickelter gestalten, als in den kurzen Zeilen mitgetheilt werden kann, in dem Concentrations- und Temperaturverhältnisse eine sehr grosse Rolle spielen, und auch ganz geringfügige Beimengungen fremder Salze störend oder helfend einwirken, so hoffe ich an der Hand weiterer Versuche in einiger Zeit Eingehenderes bringen zu können und behalte mir darüber weitere Mittheilungen vor.

Ueber Versteinerungen aus dem Mittleren Buntsandstein von Ostthüringen.

Von **Karl Kolesch**, Jena.

Der Mittlere Buntsandstein von Ostthüringen ist nicht, wie bisher angenommen wurde, arm, sondern reich an Petrefakten. *Gervillia Murchisoni* GEIN. findet sich in erstaunlicher Menge und zwar in einem Horizont, der im oberen Drittel des Mittleren Buntsandsteins zwischen Eisenberg und Kahla in nordöstlich-südwestlicher Richtung parallel dem Ausstreichen des Muschelkalks verläuft. Mehrfache Excursionen nordwestlich und südöstlich von dem bezeichneten Gebiet haben ergeben, dass hier Petrefakten fehlen.

Der Gervillienhorizont ist deshalb von Interesse,

1. weil er Licht auf die Entstehung des Buntsandsteins wirft;
2. weil er es ermöglicht, eventuell vorhandene Verwerfungen auch im Mittleren Buntsandstein verfolgen zu können.

Ich möchte noch bemerken, dass die im Mittleren Buntsandstein vorkommenden Thongallen Muscheln führen, welche grosse Aehnlichkeit mit *Myacites* und *Myophoria* haben; eine genaue Bestimmung ist bei dem geringen Material, das mir bis jetzt zur Verfügung steht, noch nicht möglich.

Zur Störungszone der Finne.

Von **L. Henkel**-Schulpforte.

Zu den Ausführungen von Herrn E. SCHÜTZE (vergl. Centralblatt S. 532) erlaube ich mir folgendes zu bemerken.

An der Kare bei Eckartsberga ist die Lagerung nach Herrn SCHÜTZE's Karte:

Oberer Wellenkalk. Schaumkalk. Mittlerer Muschelkalk.

In Wirklichkeit:
Oolithbänke. Unterer Wellenkalk. Röt.

Herr SCHÜTZE meint, diese Differenz habe auf die weitere Tektonik keinen Einfluss. Ein Vergleich von Herrn SCHÜTZE's Profilen mit den meinigen zeigt das Gegentheil.

Meine Bemerkung über den Trochitenkalk bei Sulza bezieht sich nicht auf den Steinbruch der Saline Sulza, sondern auf das von Herrn SCHÜTZE auf seiner Karte und im Text (S. 88, Zeile 14 bis 17) angegebene Fehlen dieser Schicht im Thal, neben der Eisenbahn. Genau an der Stelle, wo auf Herrn SCHÜTZE's Karte die Verwerfung zwischen mm und mo_2 verzeichnet ist, stehen die Trochitenbänke an. Meine weiteren Bemerkungen bezogen sich auch keineswegs auf die Orbicularisplatten, sondern auf echten Wellenkalk. Bezüglich der Schichten in den Weinbergen an der Sonnenkuppe giebt Herr SCHÜTZE zu, die Ceratitenschichten auf seiner Karte »vielleicht ein wenig zu tief herunter« gezeichnet zu haben. Es handelt sich dabei aber um mindestens 150 Decimalfuss. Dass ich in den Weinbergen Wellenkalk »vermuthe«, ist übrigens im Ausdruck nicht ganz zutreffend. Der Wellenkalk steht in so ansehnlichen Felsstufen an, dass man ihn vom Eisenbahnwagen aus beobachten kann.

Aus der Zeichnung der Schaumkalkbank an der Tamsel vermag ich jedenfalls das steile Einfallen, das der Wellenkalk in der Natur zeigt, nicht herauszulesen.

Die Einzeichnung von mittlerem Muschelkalk am östlichen Ende des Sulzaer Bahneinschnitts bei Herrn SCHÜTZE (vergl. Karte und Text S. 89, Z. 22, 23 und 29, 30) beruht, wie Herr SCHÜTZE jetzt erklärt, auf einem Druckfehler. Herr SCHÜTZE bemerkt richtig, dass die angegebene Verwerfung trotzdem vorhanden sei, wie sie ja bereits auf E. E. SCHMID's Profil abgebildet ist. Doch zählt ihre Sprunghöhe nach Centimetern, da auf beiden Seiten dieselbe stark zerknitterte Schaumkalkbank ansteht. Herr SCHÜTZE giebt dagegen (S. 90) als Sprunghöhe 60 Meter an. Dass »die falsche Einzeichnung an der Tektonik des Gebiets, speciell dieses Punktes, nichts ändert« ist also doch wohl nicht richtig.

Hinsichtlich des Charakters der tektonischen Einsenkung des Ilmthals halte auch ich es für möglich, dass ausser der muldenartigen Einbiegung auch Brüche daran betheiligt sind, die unter dem Fluss-Alluvium verborgen liegen. Nachgewiesen hat aber auch Herr SCHÜTZE solche Spalten nicht.

Ebensowenig kann ich zugeben, dass Herr SCHÜTZE für sein verwickeltes Spaltennetz zwischen Sulza und Kamburg den Beweis erbracht hat. In seinem Text giebt Herr SCHÜTZE ja allerdings eine sehr ausführliche Beschreibung, aber zum allergrössten Theile doch nicht von der Natur, sondern von seiner eigenen Karte. Diese aber kann ich zu meinem Bedauern nicht als massgebend anerkennen.

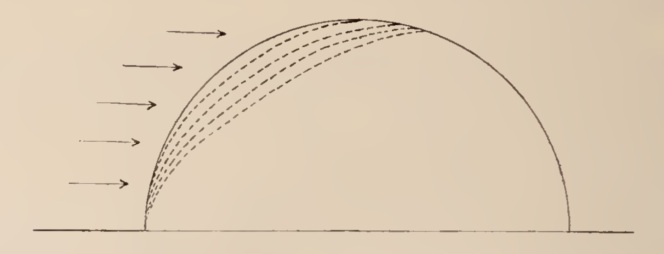
Hinsichtlich des Saalthals bei Kamburg sagt Herr SCHÜTZE, er habe seine Gründe dargelegt, warum er es für ein Verwerfungsthal halte. Ich finde aber in seiner Abhandlung nur den Satz: »Endlich gelangt man bei einem Vergleich der Lagerungsverhältnisse auf beiden Ufern der Saale zu der Ueberzeugung, dass auch das Saalethal bei Kamburg seine Entstehung einem Zusammenwirken von Längs- und Querspalten verdankt«. Gründe?

Bemerkung zu meiner Notiz über Facettengesteine.

Von **A. Johnsen** in Königsberg i. Pr.

Mit 1 Figur.

In No. 19 des Centralblattes, S. 593 ff., wurde darauf aufmerksam gemacht, dass durch Sandwinde Bruchflächen in glatte convexe Flächen und die Winkel jener in stumpfere, (wenn auch scharfkantige) übergeführt werden; dass so — besonders aus den infolge von Insolation mit peripherischen Sprungflächen bedeckten Gesteinen der Wüste — typische Facettengesteine entstehen können; dass schliesslich — was die diluvialen Facettengeschiebe betrifft — der Eisbewegung eine analoge rundende und glättende Wirkung zugeschrieben werden darf.



Hieran wurde die Behauptung geknüpft, dass an einem kugelrunden Geröll der Sandwind überhaupt keine Facette anzuschleifen vermöchte.

Es soll hier festgestellt werden, dass diese Behauptung nur bei ständigem Wechsel der verschiedensten Windrichtungen gilt.

In den meisten Fällen wird eine ausgezeichnete Windrichtung existiren; dann entsteht eine Kante, welche den vom Wind getroffenen Theil des Gerölls gegen die Schattenseite abgrenzt.

Beistehendes Profil der Deformation eines kugelförmigen, zur Hälfte im Sand steckenden Gerölls ist aus mathematischen Betrachtungen gewonnen.

Sichere Aufklärung über Art und Grösse der Deformation kann vielleicht durch planmässige Beobachtung erhalten werden.

Ueber Hydromagnesit und Artinit von Emarese im Aostathal.

Von **Luigi Brugnatelli** in Pavia[1].

Pavia. Gabinetto di Mineralogia della R. Universitá.

Das Dorf Emarese liegt auf der linken Seite des Aostathals, etwas nördlich der Einmündung des Thales von Challant in dieses Thal. Es ist eine den Mineralogen wohl bekannte Localität, besonders wegen der dortigen Asbestgruben und wegen der schönen daselbst gefundenen Perowskitkrystalle, welche von MILLOSEVICH[2] beschrieben wurden. Bei der Besichtigung einiger Stufen des Asbest führenden Gesteins dieses Fundortes, welche ich der Güte von Herrn Prof. PEOLA von Aosta verdanke, hatte ich neulich Gelegenheit, einige Mineralien zu beobachten, welche von Emarese noch nicht bekannt sind, nämlich einen sehr hellen gelblichgrünen Granat (Demantoid), Aragonit, Calcit und, was am interessantesten ist, Hydromagnesit und Artinit. Was den Asbest dieses Fundortes anbetrifft, so konnte ich feststellen, dass es theils Serpentin, theils Tremolit ist.

Das Asbest führende Gestein ist ein schieferiger, stark gefältelter Serpentin, welches bei mikroskopischer Untersuchung sich hauptsächlich aus Antigorit gebildet zeigt. Keine Spur der ursprünglichen Mineralien ist zu beobachten, doch lässt die parallele Anordnung der Antigoritleistchen, welche man hie und da beobachtet, an Bastitbildung denken. Ein Pyroxen fand sich also wahrscheinlich unter den Gemengtheilen des ursprünglichen Gesteines. Leukoxenische Umbildungen von Titaneisen sind nicht selten.

Den Hydromagnesit und den Artinit habe ich beisammen auf einer Stufe dieses Gesteins beobachtet. Der Hydromagnesit, in schneeweissen, schuppigen, anscheinend erdigen Aggregaten, überzieht ungefähr ein Viertel des Handstückes. Häufig bilden die Schüppchen warzenförmige Gebilde von divergent blättriger Struktur. Der Artinit tritt nur in zwei winzigen Büscheln auf, welche durch sehr feine nadelförmige Kryställchen gebildet sind. Die zwei Büschel besitzen Seidenglanz und weisse Farbe.

Es ist interessant zu bemerken, dass mit den zwei Mineralien stark zerfressene Krystallüberreste von Calcit vorkommen. Was die paragenetischen Verhältnisse anbetrifft, so zeigt sich ohne Zweifel, dass der Calcit das älteste und der Artinit das jüngste der drei

---

[1] Es sei mir gestattet, hier eine Unrichtigkeit zu corrigiren, welche ich in meinem Aufsatze über »Artinit« (dieses Centralblatt 1903 S. 145) infolge meiner sehr unvollkommenen Kenntniss der deutschen Sprache begangen habe. Dort habe ich angeführt, dass der Artinit Schüppchen von sehr feinen prismatischen Kryställchen bildet; es soll nun anstatt »Schüppchen« »Büschel« heissen. Und weiter anstatt: »Die Schüppchen lassen sich etc.« soll: »Die Kryställchen etc.« gesetzt werden.

[2] F. MILLOSEVICH: Perowskite di Emarese in Val d' Aosta. Rend. Acc. dei Lincei. B. 10 S. 209. Rom 1901.

Mineralien ist. Es lässt sich also denken, dass Lösungen von Mg-Salzen (vielleicht von $H_2 Mg (CO_3)_2$) eine lösende Wirkung auf $Ca CO_3$ ausgeübt haben, wobei sich die basischen Mg-Carbonate bildeten. Die bekannten Versuche von STERRY-HUNT[1] unterstützen diese Ansicht.

Beide Mineralien sind nicht in genügender Menge vorhanden um eine Analyse ausführen zu können, ich konnte aber ihre Natur feststellen, durch Vergleich ihrer Eigenschaften mit denjenigen des Hydromagnesits von Kraubat, den ich neulich erhalten habe, und denjenigen des Artinits von Val Lanterna (loc. cit.).

Ich werde die neueren Untersuchungen am Artinit hier nicht anführen, da dieselben diejenigen am Artinit von Val Lanterna vollkommen bestätigt haben. Ich lasse dagegen hier die Resultate meiner Untersuchungen über Hydromagnesit folgen, da die Eigenschaften dieses Minerals noch wenig bekannt sind.

Das spezifische Gewicht habe ich mittelst der Thoulet'schen Lösung bestimmt und habe gefunden, dass es zwischen einem Minimum von 2,196 und einem Maximum von 2,210 steht ($+ = 21^0 - 22^0$).

Durch Zerquetschen der warzenförmigen Aggregate erhält man sehr leicht das Mineral in einzelnen Lamellen, welche, obwohl sie keine regelmässige krystallographische Umgrenzung zeigen, doch erlauben, sehr befriedigende optische Bestimmungen zu machen. Die Auslöschung erfolgt stets parallel resp. normal zur Längsrichtung der Lamellen, welche Richtung parallel der Indicatrixaxe β ist. Nicht selten trifft man Lamellen, aus welchen eine optische negative Mittellinie (α) mit sehr grossem Axenwinkel normal austritt. Mittelst solcher Lamellen habe ich versucht, durch Anwendung von Flüssigkeiten von bekannter Brechbarkeit und der Methode von BECKE und SCHRÖDER VAN DER KOLK, annähernde Werthe für γ und β zu bestimmen. Die Resultate, welche ich bei $t = 23-24^0$ für Na-Licht erhalten habe und welche bei einer grossen Anzahl von Lamellen sich als sehr übereinstimmend gezeigt haben, sind folgende:

$$\beta = (>) \ 1{,}530 \qquad \gamma = (>) \ 1{,}538$$ [2].

Alle Beobachtungen scheinen für das rhombische und nicht für das monokline System, welches von DANA[3] und WEINSCHENK[4] für den Hydromagnesit angenommen wurde, zu sprechen. Sie stimmen vollkommen mit den Beobachtungen von TSCHERMAK[5] am Hydromagnesit von Kraubat.

---

[1] FOUQUÉ et MICHEL LÉVY. Synthèse des Mineraux et des Roches. Paris 1882. S. 205—206.

[2] Das Zeichen (>) soll bedeuten, dass der betreffende Brechungsexponent kaum wahrnehmbar höher als der angeführte Werth ist.

[3] The System of Mineralogy. Sixt Edition, 1892, S. 304—305.

[4] An dem unten angegebenen Orte.

[5] G. TSCHERMAK: Krystallisirter Hydromagnesit von Kraubat. Min. Mittheilungen, Jahrg. 1871, S. 113 f.

Vergleichen wir nun die angegebenen Eigenschaften des Hydromagnesits mit denjenigen des Artinits. Es ergiebt sich zuerst, dass das specifische Gewicht des Hydromagnesits höher ist als dasjenige des Artinits (2,013—2,028)[1]. Der Winkel der optischen Axen mit negativer Mittellinie ist viel grösser als der entsprechende des Artinits. Ich glaube richtig zu urtheilen, wenn ich ihn als den stumpfen betrachte. Das Mineral wäre also positiv, während der Artinit ohne Zweifel negativ ist.

Der Werth von γ des Hydromagnesits ist beinahe gleich β des Artinits. Obwohl ich keine Untersuchungen nach dem Werthe α machen konnte, glaube ich doch aus der Gesammtheit der Beobachtungen berechtigt zu sein anzunehmen, dass die Doppelbrechung des Hydromagnesits bedeutend niedriger ist als diejenige des Artinits. Das stimmt übrigens sehr gut mit dem positiven Charakter des Minerals[2]. In der That, da der positive Charakter verlangt dass $\gamma - \beta > \beta - \alpha$, so muss

$$\gamma - \alpha < 0{,}016$$

sein. Aus allen diesen Angaben folgt weiter, dass das mittlere Brechungsvermögen des Hydromagnesits höher ist als dasjenige des Artinits.

Ueber Flächenentwicklung und Krystallstruktur des rhombischen Schwefels und des Anatas.

Von **H. Baumhauer** in Freiburg (Schweiz).

In einer demnächst in der Zeitschrift für Krystallographie erscheinenden ausführlicheren Abhandlung über die Vertheilung der Krystallflächen innerhalb der Zonen habe ich gezeigt, dass in einer Anzahl von Fällen, wo sehr flächenreiche Zonen (von Jordanit, Dufrenoysit und Baumhauerit) vorliegen, innerhalb der betreffenden Zonen zunächst eine Reihe von Formen erscheint, deren Symbole arithmetisch wachsende Indices enthalten, und welche — bei nicht zu kompliziertem Symbol resp. zu hohen Indices — mit fast gleicher Häufigkeit auftreten. Diese Formenreihe, welche gleichsam das Gerüst der Zone bildet, habe ich als *primäre Reihe* bezeichnet. Ist die Zone eine ganz oder fast ganz ungestört entwickelte, so lassen sich die übrigen Flächen derselben (sekundäre, tertiäre, event. quartäre) durch einfache oder wiederholte *Komplikation*

[1] Für den Werth des specifischen Gewichtes des Hydromagnesits anderer Autoren siehe man meinen citirten Aufsatz über Artinit.

[2] Auch WEINSCHENK giebt den Charakter des Hydromagnesits als positiv an. (WEINSCHENK: *Weitere Beiträge zur Kenntniss der Minerallagerstätten der Serpentine in den östlichen Centralalpen.* Zeitschr. f. Kryst. u. Min., Bd. 27, 1897, S. 570.)

(Addition benachbarter Symbole resp. Indices) aus der primären Reihe ableiten. Dabei nimmt die Häufigkeit der einzelnen Formen mit dem steigenden Grade der für ihre Ableitung anzuwendenden Komplikation ab. Zugleich lässt sich eine nahe Beziehung zwischen der Häufigkeit einer Form resp. dem betreffenden Grade der Komplikation und der für die Fläche anzunehmenden Netzdichtigkeit erkennen. Indem ich hinsichtlich der Einzelheiten auf jene Arbeit verweise, möchte ich im Folgenden eine weitere Anwendung des Prinzips auf zwei in ihrer krystallographischen Entwicklung einander nahestehende Mineralien, den rhombischen Schwefel und den Anatas vorführen. Zunächst seien noch ein paar allgemeine Bemerkungen vorausgeschickt.

Eine primäre Reihe innerhalb einer reich entwickelten Zone kann man z. B. für h = k = 1 in folgender Weise darstellen:

$$(11l)\ (11l_1)\ (11l_2)\ (11l_3)\ .\ .\ .\ .\ .\ (11l_n),$$

wobei $l_1 = l + 1$, $l_2 = l + 2$, $l_3 = l + 3$ etc. oder auch etwa $l_1 = l + 2$, $l_2 = l + 4$ etc. ist. So würde man erhalten:

a. (111) (112) (113) (114) . . .

oder b. (111) (113) (115) (117) . . .

Hätte die Erfahrung (Statistik) gelehrt, dass eine Reihe von gleicher oder nahe gleicher Häufigkeit vorhanden sei mit folgenden Symbolen:

(221) (111) (223) (112) (225) (113) (227) . . .,

so würde man zunächst zu schreiben haben:

(221) (222) (223) (224) (225) (226) (227) . . .

und hierauf, indem man h = k = 1 setzt:

(111) (112) (113) (114) (115) (116) (117) . . .,

wodurch man die eigentliche primäre Reihe erhält, aus welcher sich durch Komplikation die sekundären etc. Formen ableiten lassen. Diese Ableitung würde für die beiden oben angenommenen Beispiele a und b zu folgendem Schema führen (durch I, II und III ist der Grad der betr. Form, primär, sekundär und tertiär, angegeben):

$$\text{a. } \overset{\text{I}}{(111)}\ \overset{\text{III}}{(334)}\ \overset{\text{II}}{(223)}\ \overset{\text{III}}{(335)}\ \overset{\text{I}}{(112)}\ \overset{\text{III}}{(337)}\ \overset{\text{II}}{(225)}\ \overset{\text{III}}{(338)}\ \overset{\text{I}}{(113)}\ .\ .\ .$$

$$\text{b. } \overset{\text{I}}{(111)}\ \overset{\text{III}}{(335)}\ \underset{=(112)}{\overset{\text{II}}{(224)}}\ \overset{\text{III}}{(337)}\ \overset{\text{I}}{(113)}\ \overset{\text{III}}{(3.3.11)}\ \underset{=(114)}{\overset{\text{II}}{(228)}}\ \overset{\text{III}}{(3.3.13)}\ \overset{\text{I}}{(115)}\ .\ .\ .$$

Während die Komplikation bei a zu keinen Symbolen führt, welche durch Division durch 2 vereinfacht werden können, findet dies bei b statt. Dennoch darf man vor der weiteren Komplikation eine solche Vereinfachung (von (224) zu (112) u. s. w.) nicht vornehmen, indem die Erfahrung lehrt, dass z. B. zwischen (111) und (224) = (112) die wahrscheinlichere Form nicht (223) = $(1 + 1 . 1 + 1 . 1 + 2)$, sondern (335) = $(1 + 2 . 1 + 2 . 1 + 4)$ ist. Wählt man nun je eine fünfgliedrige Reihe von Symbolen mit zwei aufeinander folgenden Gliedern der primären Reihe als Anfangs- und Endglied aus, z. B.

(111) (334) (223) (335) (112)
oder (111) (335) (224) (337) (113)
und formt dieselbe nach GOLDSCHMIDT (Zeitschr. f. Kryst. **28**, 23) zu einer Reihe ∞ . . . 0 um, so erhält man jedesmal die von dem genannten Autor als Normalreihe II bezeichnete Aufeinanderfolge: (110) (221) (111) (112) (001) [resp. ∞, 2, 1, 1/2, 0]. In der Eingangs erwähnten Abhandlung habe ich darauf hingewiesen, dass eine derartig regelmässig entwickelte Zone sich als eine Kette von Normalreihen II nach GOLDSCHMIDT darstellen würde.

Geht man in der Komplikation noch einen Schritt weiter, so stellen sich zwischen je zwei primäre Formen noch vier weitere quartäre ein, z. B.

I	IVα	III	IVβ	II	IVβ	III	IVα	I
(111)	(446)	(335)	(559)	(224)	(5.5.11)	(337)	(4.4.10)	(113)
	= (223)			= (112)			= (225)	

Diese mit IV bezeichneten Formen sind aber, wie zu erwarten, von nicht ganz gleicher Häufigkeit, indem eine Komplikation zwischen einer primären und einer tertiären Form eher eintreten wird als eine solche zwischen einer sekundären, also weniger häufigen, und einer tertiären Form. Es sind, um dies anzudeuten, in obigem Beispiel die ersteren Formen (223) und (225) mit IVα, die anderen beiden (559) und (5.5.11) mit IVβ bezeichnet. Natürlich sind auch die letzteren Symbole weniger einfach als die ersteren. Sind (111) und (112) die beiden primären Formen der betreffenden Gruppe, so erhält man:

I	IVα	III	IVβ	II	IVβ	III	IVα	I
(111)	(445)	(334)	(557)	(223)	(558)	(335)	(447)	(112)

Solche neun Formen liefern nun bei der Umformung der Symbole auf ∞ . . . 0 die GOLDSCHMIDT'sche Normalreihe III:
(110) (331) (221) (332) (111) (223) (112) (113) (001).

Ebenso wie die Häufigkeit der auf einander folgenden Glieder einer primären Reihe nur innerhalb gewisser Grenzen nahezu gleich bleibt, bei komplizirteren Symbolen, z. B. über (117) oder (119) hinaus aber merklich abnimmt, so wird auch der Grad der Komplikation (d. i. das Auftreten sekundärer, tertiärer und event. quartärer Formen) zwischen je zwei aufeinander folgenden Gliedern derselben ein ungleicher sein und auf einer gewissen Strecke, da wo die primären Formen der einfachsten Symbole liegen oder wo dieselben den grössten Winkelabstand zeigen, ihren Höhepunkt erreichen. Dass die sogenannten vicinalen Formen sich nicht in so einfacher Weise ableiten lassen, braucht wohl kaum besonders bemerkt zu werden. Doch werden auch solche Flächen in meiner oben angeführten Arbeit berücksichtigt.

Nachdem dies vorausgeschickt, wende ich mich der Besprechung der beiden Mineralien Schwefel (rhombisch) und Anatas zu, deren ziemlich flächenreiche Protopyramidenzonen Belege für die obige Auseinandersetzung liefern. Vor einigen Jahren habe ich

in der Zeitschrift für Krystallographie (**24**, 555) in einem Aufsatze »Die Krystallstruktur des Anatas« die verschiedenen Formen des genannten Minerals nach der Häufigkeit ihres Auftretens, den Aetzerscheinungen und der Spaltbarkeit betrachtet und gezeigt, dass diese Verhältnisse sich unter der Vorstellung zusammenfassen lassen, dass die Krystallbausteine nach den Ecken der Grundform (111) angeordnet seien. Die relative Häufigkeit der verschiedenen Flächen steht dann im Allgemeinen in naher Beziehung zur Netzdichtigkeit derselben. Hinsichtlich der Letzteren folgen sich die Protopyramiden in der Reihe (111), (113), (115), (112), (117), (331), (335), (119), (114), (221) etc. Ich wies auch darauf hin, dass der rhombische Schwefel eine ähnliche Anordnung der Krystallmolekeln zu besitzen scheint wie der Anatas. Fast an jedem Fundorte erscheinen bei ihm neben (111), (001) und (113) die Pyramiden (115) und (112), häufig sind (117), (331) und (221); die anderen, wie (335) und (114), sind selten oder treten nur vereinzelt auf. Diese beiden Mineralien eignen sich desshalb zu einer gemeinsamen Behandlung, und da der Schwefel mit 13 Protopyramiden (gegenüber 19 beim Anatas) die einfacheren Verhältnisse darbietet, sei mit ihm begonnen.

Schwefel.

Sehr bestimmt tritt beim Schwefel, sofern die Krystalle einigermassen flächenreich sind, die primäre Reihe hervor. Dahin gehören:

(111) (113) (115) (117) (119).

Als spitzere Pyramiden erscheinen noch vor (111) : (553), (221), (331) und (551), von welchen die ziemlich häufige (331) nebst der allerdings seltenen (551) zweckmässig an obige Reihe (nach links) angeschlossen werden können, so dass man erhält:

(551)	(331)	(111)	(113)	(115)	(117)	(119)
1	7	20	20	17	8	4

Die so zusammengesetzte Reihe sei als primäre bezeichnet[1]. Nach beiden Seiten hin nimmt von (111) aus die Häufigkeit ab, nach rechts langsamer als nach links. Eine Zusammenstellung der Protopyramiden (und anderen Formen) von 20 Fundorten ergab als Häufigkeitsziffern die den obigen Symbolen untergesetzten Zahlen, welche die Summe der jedesmaligen Fundorte angeben, wo die betreffende Form beobachtet wurde.

Deutlich zeigen die Krystalle von Milo, welche Busz (Zeitschr. f. Kryst. **20**, 558) beschrieben hat, die Existenz der primären Reihe, wobei jedoch (551) und (331), sowie die relativ seltene (119) fehlen.

[1] Man könnte allerdings von (111) aus nach links die Reihe auch mit $(11\bar{1})$ fortsetzen, wobei man durch Komplikation (220) = (110) als sekundäre, (331) als tertiäre, (442) = (221) und (551) als quartäre Formen erhielte. Obschon diese Anordnung consequenter erscheint, so möchte ich doch aus verschiedenen Gründen (betreffend Häufigkeit und einfachere Ableitung gewisser Formen) an der obigen zusammengesetzten Reihe festhalten. Den gemeinsamen Ausgangspunkt nach rechts und links bildet also (111).

Auf (111) folgt nach links direkt (110), was auf die Sonderstellung der Pyramiden mit $h > 1$ hindeutet. Ich selbst mass ebenfalls mehrere Krystalle von Milo und beobachtete ausnahmslos in ununterbrochener Reihe:

(111) (112) (113) (115) (117),

daneben noch (110) und (001). Hier ist also regelmässig zwischen (111) und (113) durch erste Komplikation (112) eingeschaltet, eine Form, deren Häufigkeitsziffer eine hohe, nämlich 16, ist. Die Einschaltung beginnt, wie zu erwarten, an derjenigen Stelle, wo zwischen den benachbarten primären Formen die grösste Winkeldifferenz vorhanden ist. Innerhalb der primären Reihe treten nun folgende Winkeldifferenzen auf:

(551) : (331) = $2^0\ 30'$ (113) : (115) = $14^0\ 3\frac{1}{4}'$
(331) : (111) = $12^0\ 2\frac{1}{4}'$ (115) : (117) = $7^0\ 47\frac{1}{2}'$
(111) : (113) = $26^0\ 30'$ (117) : (119) = $4^0\ 47'$

Durch die Bildung von (112) theilt sich der Abstand zwischen (111) und (113) in zwei, einander nahe kommende Theile, wobei (111) : (112) = $15^0\ 12\frac{1}{4}'$ und (112) : (113) = $11^0\ 17\frac{3}{4}'$. Da die Einschaltung weiterer Formen nun wieder da stattfinden wird, wo die grössten Winkeldifferenzen vorhanden sind, so ist jetzt eine Komplikation zu erwarten zwischen (331) und (111), (111) und (224) = (112), (224) und (113), (113) und (115). In der That treten nun in die genannten Zwischenräume durch erste resp. zweite Komplikation ein die sekundären Formen (442) = (221) und (228) = (114), sowie die tertiären (335) und (337) mit den Häufigkeitszahlen 6, 4, 2 und 1. Hierdurch entstehen folgende Winkeldifferenzen:

(331) : (221) = $3^0\ 6\frac{1}{2}'$ (337) : (113) = $7^0\ 7\frac{1}{4}'$
(221) : (111) = $8^0\ 55\frac{3}{4}'$ (113) : (114) = $8^0\ 7\frac{3}{4}'$
(111) : (335) = $10^0\ 34\frac{3}{4}'$ (114) : (115) = $5^0\ 55\frac{1}{2}'$
(335) : (112) = $4^0\ 37\frac{1}{2}'$

Die grösste Winkeldifferenz liegt nun zwischen (111) und (335); demnach wäre hier am ersten noch eine weitere (quartäre) Form (446) = (223) zu erwarten. Nun wird zwar ein entsprechendes Brachydoma (203) angegeben und auch von Hintze (Handbuch der Mineralogie, I, 68) aufgeführt, doch habe ich den Namen des betr. Fundortes nicht ermitteln können. Molengraaff (Zeitschr. f. Kryst. **14**, 46) citirt diese Form nach Brooke-Miller. Jedenfalls ist (223) noch nicht bekannt, würde auch als quartäre Form nur sehr selten erscheinen. In der nächstgrössten Lücke (221) : (111) erscheint hingegen noch die tertiäre Pyramide (553), welche jedoch nur an einem Fundorte (Bassik) beobachtet wurde. Damit ist, soweit die bisherigen Forschungen reichen, die Entwicklung innerhalb der Reihe abgeschlossen [1]. Wir haben also:

---

[1] Es ist von Bedeutung, dass beim Schwefel auch nur solche Domen, sowie Makro- und Brachypyramiden vorkommen, in deren Symbol nach Naumann die auf die Axe c bezüglichen Koëfficienten solchen der primären Reihe der Protypyramiden entsprechen ($\frac{1}{3}$, $\frac{3}{5}$, 1, 3, 5).

I	I	II	III	I	III	II	III	I	II	I	I	I
(551)	(331)	(442)	(553)	(111)	(335)	(224)	(337)	(113)	(228)	(115)	(117)	(119)
		= (221)				= (112)			= (114)			

In dieser Reihe bemerkt man nun, von aussen nach innen fortschreitend:

1. Zwischen (551) und (331), (119) und (117), 117) und (115) keine Komplikation,
2. zwischen (115) und (113) nur erste Komplikation,
3. zwischen (331) und (111) erste und theilweise zweite Komplikation,
4. endlich zwischen (113) und (111) erste und vollständige zweite Komplikation.

Zwischen (111) und (113), den beiden wichtigsten und häufigsten Pyramiden, tritt nach dem Gesagten auch am deutlichsten die Thatsache hervor, dass bei vollkommenster Entwicklung sich zwischen zwei Glieder der primären Reihe die weiteren Formen so einschieben, dass sie mit jenen beiden eine Goldschmidt'sche Normalreihe bilden. Die Formen (111) (335) (112) (337) (113) geben nach der Umformung (110) (221) (111) (112) (001), d. i. Normalreihe II. Daneben haben wir von (331) bis (111) eine — bei fehlender (773) — unvollständige Normalreihe II und von (113) bis (115) eine solche I.

Unter der Annahme, dass die Krystallbausteine des Schwefels nach den Ecken der Pyramide (111) angeordnet seien, habe ich nach der von Bravais angegebenen Formel die Grösse des Elementarparallelogramms für die verschiedenen Formen berechnet, bezogen auf das Elementarparallelogramm von (001) = 2 (die Netzdichtigkeit ist dann gleich dem reziproken Werthe des Inhaltes des Elementarparallelogramms). Dabei erhielt ich für die Formen unserer Reihe die den einzelnen Symbolen untergesetzten Zahlen:

I	I	II	III	I	III	II	III	I	II
(551)	(331)	(221)	(553)	(111)	(335)	(112)	(337)	(113)	(114)
15,121	9,108	12,235	15,383	3,179	10,342	7,240	11,443	4,255	10,021

I	I	I
(115)	(117)	(119)
5,840	7,623	9,492

Die Flächendichtigkeit und damit die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Form nimmt ab mit dem steigenden Grade der Komplikation, aber auch, wie namentlich an (551) und (119) zu ersehen, mit den stärker wachsenden Indices. Dementsprechend besitzen grösste Netzdichtigkeit (kleinstes Elementarparallelogramm) und grösste Häufigkeitszahl (in eckigen Klammern beigesetzt) (111) [20], (113) [20], (115) [17], (112) [16], nach ihnen folgen (117) [8] und (331) [7], dann (119) [4], (221) [6], (114) [4]; nur vereinzelt erscheinen (335) [2], (337) [1], (551) [1] und (553) [1] mit geringster Netzdichtigkeit (grösstem Elementarparallelogramm). Wie man sieht, stimmt die Reihenfolge der abnehmenden Dichtigkeit mit derjenigen der sich vermindernden Häufigkeit gut überein; die einzige Unregelmässigkeit liegt bei (221), welche Form etwas häufiger erscheint,

als zu erwarten ist. Zieht man jedoch nur die Formen von (111) bis (119) in Betracht, so findet man vollkommene Uebereinstimmung.

Anatas.

Wegen der grösseren Zahl der Formen und der Mannigfaltigkeit der Kombinationen, welche die Anataskrystalle von verschiedenen und selbst vom nämlichen Fundorte darbieten, sind die Verhältnisse hier verwickelter und etwas schwieriger zu übersehen als beim rhombischen Schwefel. Am flächenreichsten sind wohl die Krystalle aus dem Binnenthal, an welchen ich deshalb vorzugsweise das Material für frühere wie auch für die folgenden Betrachtungen gesammelt habe. In Bezug auf die früheren Beobachtungen sei auf meine schon citirte Abhandlung in der Zeitschrift für Krystallographie (**24**, 555) verwiesen. Neuere Beobachtungen sollen weiter unten mitgetheilt werden.

Die primäre Reihe wird von folgenden Protopyramiden gebildet: (111), (113), (115), (117), (119), wozu, ähnlich wie beim Schwefel, noch (331) gerechnet werden kann. Ich fand nun an einem neuerdings untersuchten grossen Krystall meiner Sammlung (s. unten A) auch die bisher noch nicht beobachtete Pyramide (551) mit sehr schmalen Flächen, deren Neigung zu (110) zu 4° 31′ und 4° 35′ gefunden wurde, während (551) erfordert 4° 33′. Die Form ist demnach sichergestellt und wir haben nun, wie beim Schwefel, als primäre Reihe zusammengefasst:

(551) (331) (111) (113) (115) (117) (119).

Die Flächen (111) bis (117) resp. (119) treten übrigens wohl niemals an einem Krystall in ununterbrochener Reihe auf. C. Klein führt in seinen bekannten »Beiträgen zur Kenntniss der Anatas« (N. Jahrb. f. Min. etc. 1875) u. a. folgende Kombinationen von Protopyramiden (die übrigen Formen sind hier weggelassen) an Krystallen des Binnenthals an:

(111) (117) (116) (119); (117) (111) (116) (113) (15.15.8);
(117) (5.5.19) (111); (111) (117) (227);
(118) (117) (116) (114) (113) (112) (111) (221) (331);
(1.1.10) (115) (335) (111); (223) (113).

Seligmann (Zeitschr. f. Kryst. **11**, 337) beschreibt von demselben Fundort Krystalle mit (119) (117) (111) (113) (118); für gewisse Krystalle giebt er folgende Kombination an: (119) (113) (112) (223) (111) (221). v. Zepharovich (Zeitschr. f. Kryst. **6**, 240) beschreibt die Kombination (111) (113) (117) (335) (223) (221) (331) sowie (335) (113) (111) (221). Ich selbst fand früher (l. c.) u. a. zusammen auftretend: (119) (117) (113) (112) (111) (331); (113) (335) (111) (221); vicinale zu (117), (115), (112), (111), (221); (117) (115) (111), letztere an einem Krystall von Minas Geraes (über neuere von mir angestellte Messungen s. unten).

Während (111), (113) und (117) sehr häufig beobachtet werden, erscheint nach meinen Erfahrungen (115) seltener und meist nicht

gut ausgebildet. Doch wird diese Form bei gut stimmender Messung von JEREMEJEW (Zeitschr. f. Kryst. **15**, 542) als herrschend neben (111), (113) und (225) für den Anatas der orenburgischen Goldseifen angegeben, ferner erscheint (115) mit (111) und (1.1.10) nach HAMBERG (Zeitschr. f. Kryst. **26**, 88) an den Krystallen von Kjoland. Man darf demnach wohl mit Recht die Reihe (111) bis (119) [mit vorangesetztem (331) und (551)] als primäre Reihe bezeichnen.

Neue Beobachtungen an Anataskrystallen vom Binnenthal.

A. Grosser Krystall. Es wurden in der Zone [(001) (110)] bestimmt: (110), (551) neu, (11.11.3) neu, (331)?, (221), (111), (112), (113), (117), (119), (001). Ausser der schon oben erwähnten neuen Pyramide (551) wurde eine zweite (11.11.3) gefunden, welche ebenso wie (551) in schmalen Flächen auftritt. Zwei gute Messungen ergaben (111) : (11.11.3) = 15° 30½′ und (110) : (11.11.3) = 6° 14′, während sich hierfür berechnet 15° 30¼′ und 6° 11½′. Ausser den genannten Formen zeigt der Krystall noch (101) und die ditetragonale Pyramide (532). Der Krystall ist vortrefflich gebildet; am stärksten entwickelt sind die Flächen von (101), (111), (113), (112) und (119), sehr klein (001).

B. Grosser Krystall, durch starke Entwicklung von (101) pyramidal, mit (110), (331), (111), (112), (113), (117). Zwischen (111) und (112) erscheint mehrfach eine sehr wenig ebene, wenn auch glänzende Fläche, welche man für (223) halten möchte. Doch ergab die Messung bei mehrfachen Reflexen kein sicheres Resultat. Während nach der Rechnung (111) : (223) = 9° 8′ ist, wurde gefunden — entsprechend den verschiedenen Reflexen — 5° 26′—8° 24′ und weiter 11° 32½′—12° 43′. Die Pyramide (335) würde erfordern 11° 53′. Es ist zweifelhaft, ob hier, wenn auch nur als Theil der betreffenden Flächen, wirklich die Existenz von (223) anzunehmen sei. Ein ähnlicher Krystall, gleichfalls mit (111), (112), (113) und (117), zeigte ganz analoge Flächen, bei welchen die Messung der Neigung zu (111) auf 5° 21′—8° 12′ führte.

C. Grosser Krystall, pyramidal durch Vorherrschen von (313), deren Polkanten durch schmale Flächen gerade resp. fast gerade abgestumpft sind. Diese Abstumpfung wird bewirkt durch (101) und durch je zwei Flächen, welche einen sehr stumpfen Winkel mit einander bildend, in der Zone der Protopyramiden liegen; sie sind fein horizontal gestreift und erwiesen sich als (223) und (335). Ich fand u. a.

(111) : (223) = 9° 4½′, 11½′ (ber. 9° 8′)
(111) : (335) = 11° 44½′, 57½′, 58½′ (ber. 11° 51¼′)
(335) : $(33\bar{5})$ = 67° 5½′ (ber. 67° 6′).

Ausser den genannten Formen treten auf (113), (111), (221), (100) und eine weitere ditetragonale Pyramide, die von v. ZEPHAROVICH und SELIGMANN gefundene ω = (39.4.6) $\frac{13}{2}P\frac{39}{4}$ (gemessen: Randkante 9° 55¼′, Neigung zu (111) 41° 14′; ber. 9° 50⅔′ und 41° 26′).

D. Sieben Krystalle, an welchen (335) mit ziemlich breiten bis breiten Flächen auftritt. Neben (335) erscheinen in der Zone der Protopyramiden im ganzen (221), (111), (113), (114), zuweilen eine stumpfere Pyramide, nahe (116). Am stärksten entwickelt sind im allgemeinen (113) und (335). In der Zone der Deuteropyramiden erscheinen (100), (101) und zuweilen (701); auch wurde (532) $^5|_2$ P $^5|_3$, sowie eine andere ditetragonale Pyramide zwischen (100) und (113), sehr nahe (21.1.3) 7 P 21 (γ nach v. ZEPHAROVICH, t nach SELIGMANN), beobachtet. Ich mass u. a.

$$(113):(335) = 16^0\ 28',\ 28^1|_2' \text{ (ber. } 16^0\ 29^3|_4')$$
$$(335):(3\bar{3}5) = 67^0\ 6',\ 6',\ 7',\ 7^1|_2'\ 11' \text{ (ber. } 67^0\ 6').$$

Es ergiebt sich hieraus die meist gute Beschaffenheit der betreffenden Flächen. Von diesen 7 Krystallen stammen 6 wahrscheinlich von demselben Handstück.

Der Winkelabstand der auf einander folgenden Glieder der primären Reihe beträgt beim Anatas ähnlich wie beim Schwefel:

$$(551):(331) = 3^0\ 0^1|_4' \qquad (113):(115) = 13^0\ 16'$$
$$(331):(111) = 14^0\ 8^1|_2' \qquad (115):(117) = 6^0\ 56^1|_4'$$
$$(111):(113) = 28^0\ 21' \qquad (117):(119) = 4^0\ 9'$$

Dis Komplikation resp. die Entwicklung weiterer Formen wird demnach auch hier zwischen (111) und (113) beginnen; es erscheint die ziemlich häufige Pyramide (224) = (112) mit oft recht guten Messungsresultaten. Sie theilt den Abstand zwischen (111) und (113) in 16^0 49′ und 11^0 32′. Weiterhin treten als sekundäre Formen auf die gleichfalls noch häufige (442) = (221) zwischen (331) und (111), sowie die weit selteneren (228) = (114), (2.2.12) = (116), (2.2.16) = (118) und (2.2.20) = (1.1.10), wovon die beiden Letzteren mit hohen Indices nur vereinzelt beobachtet wurden. Es fehlt nur noch die sekundäre (882) = (441). Wir haben demnach jetzt:

I	I	II	I	II	I	II	I	II
(551)	(331)	(442)	(111)	(224)	(113)	(228)	(115)	(2.2.12)
		= (221)		= (112)		= (114)		= (116)

I	II	I	II
(117)	(2.2.16)	(119)	(2.2.20)
	= (118)		= (1.1.10)

Eine weitere Komplikation tritt nun von (111) ab bis zu (115) resp. (114) ein, während sich andererseits nach (551) hin nur noch die von mir jetzt zuerst beobachtete (11.11.3) als tertiäre Form zwischen (331) und die noch nicht gefundene sekundäre (882) = (441) einschiebt. Wir betrachten desshalb jetzt speziell die Strecke (111) bis (115). Durch Eintragen sämmtlicher hier beobachteter Pyramiden[1] erhält man:

---

[1] Nur die von GROTH (Mineraliensammlung Strassburg, S. 109) neben (5.5.11) an brasilianischen Krystallen gefundene (5.5.12) wurde weggelassen, da sie wohl nur eine vicinale zu (337) ist; es wurde gemessen (5.5.12):(001) = 46^0 28′, nur um 39$^1|_2$′ von (337):(001) = 47^0 7$^1|_2$′ abweichend.

I	IVα	III	II	IVβ	III	IVα	I	IVα
(111)	(446)	(335)	(224)	(5.5.11)	(337)	(4.4.10)	(113)	(4.4.14)
	= (223)		= (112)			= (225)	·	= (227)

III	IVβ	II	I
[(3.3.11)]	(5.5.19)	(228)	(115)
		= (114)	

Dabei ist die noch nicht gefundene (3.3.11) in Klammern hinzugefügt. Man sieht, wie alle Symbole durch wiederholte Komplikation erhalten werden; jedes Symbol geht auch durch Addition der Indices der unmittelbar benachbarten Symbole in ihrer ungekürzten Form hervor. Die Entwicklung nimmt nach (115) zu stark ab, während sie zwischen (111) und (113) reich und fast ganz symmetrisch ist. Im Einzelnen sei noch Folgendes bemerkt:

Nach obiger Rangordnung muss (335) häufiger und besser ausgebildet sein als (223). Dies trifft in der That für die binnenthaler Krystalle, wohl auch für solche anderer Herkunft zu. Wie aus obigen Mittheilungen über die letzten von mir angestellten Messungen hervorgeht, beobachtete ich (223) mit Sicherheit nur an einem Krystall neben (335) mit gut stimmenden Winkeln, während (335) ziemlich häufig und gross auftritt und oft recht gut stimmende Werthe liefert. C. Klein beobachtete (223) zuerst an binnenthaler Krystallen, wobei diese Form vorwaltete [Kombination: (223), (100), (113)], doch bemerkt er: »Die Krystalle dieses Typus sind sehr selten; (223) ist parallel den Randkanten gestreift und zeigt nur bisweilen glatte Stellen; die Messungen sind in Folge dessen meist nur mit dem Anlegegoniometer möglich«. Auch Seligmann bezeichnet (223) als sehr selten. v. Zepharovich führt (Zeitschr. f. Kryst. **6**, 240) bei einem binnenthaler Krystall (Fig. 6 l. c.) (335) unter den vorwaltenden Formen und bei einem anderen dieselbe Form neben (223) als untergeordnete an, doch fehlt (223) in der betreffenden Fig. 7, während (335) ziemlich stark entwickelt erscheint.

(337) wurde von Dauber (Pogg. Ann. 1855, **94**, 407) an Krystallen von Tavistock gefunden, G. v. Rath (Pogg. Ann. **158**, 403) beobachtete diese Pyramide vorherrschend an Krystallen vom Cavradi. Klein konnte (337) an den binnenthaler Krystallen nicht nachweisen. Das letztere gilt auch von (225), welche Form von Greg und Lettsom (Mineralogy oft Great Britain and Ireland 1858, S. 363) angegeben wird. Wie mir scheint, sind demnach (335) und (337) häufiger als (223) und (225), entsprechend ihrem niedrigeren Grade der Komplikation. Besonderes Interesse bietet noch die wenig gut gebildete (5.5.19). Sie ist zwar von Klein und mir bisher bloss als eine Vorstufe resp. vicinale Fläche zu (114) betrachtet worden — (5.5.19) : (114) = $1^0\ 20\frac{1}{4}'$ —, doch halte ich nun, da das Symbol durch Komplikation ziemlich einfach abzuleiten ist, die Existenz dieser Pyramide als selbstständige Form für wahrscheinlicher. Dafür spricht auch das Symbol der von Groth und mir beobachteten Deuteropyramide (5.0.19), sowie das der ditetrago-

nalen Pyramide (5.1.19) $^5/_{19}P5$, welche oft mit vorzüglich spiegelnden, sehr genaue Messungen ermöglichenden Flächen erscheint (s. meine Abhandlung Zeitschr. f. Kryst. **24**, 572).

Nimmt man die am stärksten entwickelte Reihe der Formen von (111) bis (113) für sich heraus und formt zur Reihe ∞ . . 0 um, so erhält man aus:

(111) (223) (335) (112) (5 . 5 . 11) (337) (225) (113)

die Reihe: (110) (331) (221) (111) (223) (112) (113) (001).

Diese Reihe ist fast gleich der Goldschmidt'schen Normalreihe III:

(110) (331) (221) (332) (111) (223) (112) (113) (001),

es fehlt nur noch (332), umgeformt aus (559). Die Pyramide (559) ist aber eine quartäre IVβ, ihr Fehlen ist demnach nicht auffallend; immerhin könnte auch sie in Zukunft noch als sehr seltene Form aufgefunden werden.

Schliesslich betrachten wir noch die Flächendichtigkeit resp. die Grösse des Elementarparallelogramms der Protopyramiden, welche unter der auch beim Schwefel supponirten Annahme berechnet wurde, dass die Krystallbausteine des Anatas nach den Ecken von (111) angeordnet seien (s. auch die graphische Darstellung in meiner Abhandlung Zeitschr. f. Kryst. **24**, Taf. XI, Fig. 4). Die im Folgenden über die Symbole gesetzten Zahlen geben die Grösse des Elementarparallelogramms, bezogen auf dasjenige von (110) = 2, an.

5,016	11,064	3,026	4,078
(551)	(11 . 11 . 3)	(331)	(221)

1,076	4,305	3,599	2,556	6,645	4,094	5,642	1,557	6,858
(111)	(223)	(335)	(112)	(5 . 5 . 11)	(337)	(225)	(113)	(227)

5,306	9,064	3,759	2,227
[(3 . 3 . 11)]	(5 . 5 . 19)	(114)	(115)

5,177	2,959	6,673	3,718	8,205
(116)	(117)	(118)	(119)	(1 . 1 . 10)

Die kleinsten Zahlen (resp. die grösste Netzdichtigkeit) kommen, wie man sieht, den Gliedern der primären Reihe (111) bis (117), sowie der sekundären (112) zu, sämmtlich < 3, entsprechend ihrem im allgemeinen besonders häufigen Auftreten, die grössten Zahlen (resp. die geringste Netzdichtigkeit) fast durchgehends den seltenen oder vereinzelt auftretenden Formen, wie (223), (225), (227), (551), (5 . 5 . 19), (11 . 11 . 3) u. a.

Nach Goldschmidt (l. c. S. 24) lässt sich die Normalreihe II $0\ ^1/_2\ 1\ 2\ \infty$ in die symmetrische Form $1\ ^1/_3\ 0\ ^{\bar{1}}/_3\ \bar{1}$ und ebenso die Normalreihe III in die symmetrische Form $1\ ^1/_2\ ^1/_3\ ^1/_5\ 0\ ^{\bar{1}}/_5\ ^{\bar{1}}/_3\ ^{\bar{1}}/_2\ \bar{1}$ umwandeln. Das Hervortreten von $p = {}^1/_3, {}^1/_5$ etc. bei den Flächen einer Zone deutet nach ihm auf die Existenz einer solchen symmetrischen Reihe hin. Aus Niv und Nv erhält man als positive Hälften der symmetrischen Form:

$$1\ ^3/_5\ ^1/_2\ ^3/_7\ ^1/_3\ ^1/_4\ ^1/_5\ ^1/_7\ 0$$

sowie $$1\ ^2/_3\ ^3/_5\ ^5/_9\ ^1/_2\ ^5/_{11}\ ^3/_7\ ^2/_5\ ^1/_3\ ^3/_{11}\ ^1/_4\ ^3/_{13}\ ^1/_5\ ^1/_6\ ^1/_7\ ^1/_9\ 0.$$

Es erhebt sich die Frage, ob die Protopyramiden des Schwefels und des Anatas von (111) über (001) bis $(\bar{1}\bar{1}1)$ vielleicht als solche symmetrische Reihen im Sinne GOLDSCHMIDT's aufzufassen seien. Nun beobachtete man z. B. beim Schwefel

an einem Krystall von Milo und		(111)	(112)	(113)	(115)	(117)	(001)	
Müsen:	resp.	1	$^1/_2$	$^1/_3$	$^1/_5$	$^1/_7$	0	
an Krystallen von Roisdorf:		1	$^1/_2$	$^1/_3$	$^1/_4$	$^1/_5$	$^1/_9$	0
„ „ „ Rabbit Hollow:		1	$^1/_2$	$^1/_3$	$^1/_4$	$^1/_5$	$^1/_7$	$^1/_9$ 0
„ „ „ Allchar:		1	$^1/_2$	$^1/_3$	$^1/_5$	$^1/_7$	$^1/_9$	0
„ „ „ Saba:		1	$^1/_2$	$^1/_3$	$^1/_4$	$^1/_5$	$^1/_7$	0,

und zwar im letzteren Falle 1, $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_5$, 0 immer, $^1/_7$ häufig, $^1/_4$ selten. Auch sind beim Schwefel $^3/_5$ (335) und $^3/_7$ (337) viel seltener als $^1/_4$ (114) und $^1/_7$ (117). Geht die Reihe aber bis $^1/_7$, so fehlen in obigen Beispielen noch $^1/_4$, $^3/_5$ und $^3/_7$ oder die beiden letzteren, alle drei sollten aber hier mit $^1/_7$ gleichwerthig sein. Geht die Entwicklung bis $^1/_9$, so fehlen noch $^1/_6$, $^3/_{13}$, $^3/_{11}$, $^2/_5$ etc., während dieselben mit $^1/_9$ gleichen Rang besitzen sollten.

Auch beim Anatas ergeben sich für eine solche Auffassung ähnliche Schwierigkeiten. Die Reihe der an demselben beobachteten Protopyramiden mit der häufigen $^1/_7$ (117) und der nicht seltenen $^1/_9$ (119) lässt mehrere Formen vermissen, welche man in der symmetrischen Reihe, entsprechend Nv, erwarten sollte. Während sich ferner die beobachteten $^1/_8$ (118) und $^1/_{10}$ (1.1.10), ebenso $^5/_{19}$ (5.5.19) gut in die Entwicklung nach meiner Auffassung fügen, würde durch dieselben nach GOLDSCHMIDT der Grad der Komplikation innerhalb der ganzen Reihe erhöht, obgleich die übrigen zahlreichen, hierdurch hinzutretenden Formen fehlen.

Endlich stimmt auch die beobachtete Häufigkeit der einzelnen Formen nicht mit der Forderung überein, dass gleich häufig sein sollen:

$^3/_5$, $^3/_7$, $^1/_4$, $^1/_7$, sowie die selteneren
$^2/_3$, $^5/_9$, $^5/_{11}$, $^2/_5$, $^3/_{11}$, $^3/_{13}$, $^1/_6$, $^1/_9$,

von welch letzteren $^5/_9$, $^3/_{11}$ und $^3/_{13}$ überhaupt noch nicht beim Anatas gefunden wurden.

Ich glaube daher, den rhombischen Schwefel und den Anatas als zwei weitere Beispiele für diejenige Zonenentwicklung betrachten zu dürfen, welcher eine primäre Reihe mit arithmetisch steigenden Indices und zunächst gleicher oder fast gleicher, dann bei höheren Indices abnehmender Häufigkeit zu Grunde liegt. Zwischen die Glieder der primären Reihe schieben sich in Folge der einfachen oder wiederholten Komplikation solche einer sekundären, tertiären etc. Reihe ein, deren Häufigkeit im allgemeinen mit dem höheren Grade der Komplikation (und im Verhältniss zu der Häufigkeit der benachbarten primären Formen) abnimmt. Die Einschiebung neuer Formen wird wesentlich mitbestimmt durch die grössere Winkeldifferenz der benachbarten Formen der primären Reihe resp. der Formen geringerer Komplikation (deutlich beim Schwefel).

Besprechungen.

W. Cross, J. P. Iddings, L. V. Pirsson, H. S. Washington: Quantitative Classification of Igneous Rocks (286 p. zahlreiche Tabellen, Chicago 1903), enthaltend:

1. W. Cross: An introductory review of the development of systematic petrography in the nineteenth century (p. 1—94).

2. W. Cross, J. P. Iddings, L. V. Pirsson, H. S. Washington: Quantitative Classification of igneous rocks, based on chemical and mineral characters, with a systematic nomenclature (p. 95—284).

Das vorliegende Werk ist hervorgegangen aus zehnjähriger gemeinsamer Arbeit vier der hervorragendsten amerikanischen Petrographen, an deren Bestrebungen sich bis zu seinem Tode G. H. Williams betheiligte; in seiner gegenwärtigen Gestalt ist es ein durch Zusätze vermehrter Neudruck einer Reihe im Bd. X des Journal of Geology erschienener Aufsätze.

Für die Beurtheilung des Werkes muss man sich stets den von den Verfassern dem ganzen Werke zu grunde gelegten Unterschied zwischen »Petrologie« und »Petrographie« gegenwärtig halten: »Petrologie« ist die Lehre von den Gesteinen ihrem ganzen Wesen nach, »Petrographie« lediglich der descriptive Theil, auf den die Nomenclatur begründet werden soll. Das Ziel war ein System, in dem jedes aus Schmelzfluss entstandene Mineralaggregat (und Glas) seinen sicheren Platz findet. Da ein derartiges »petrologisches« System vorläufig oder überhaupt nicht aufzustellen ist, wird eine Classification auf descriptiver »petrographischer« Grundlage geschaffen. Die Trennung zwischen »Petrographie« und »Petrologie« wird mehrfach scharf betont: Cross spricht in der Einleitung zu seiner historischen Uebersicht als seine Ansicht aus: »that the classification of the systematic petrography should be a hierarchical classification in distinction to the cross-classification necessary in petrology« (p. 3); in dem Haupttheil des Buches, in den Abschnitten über die Grundlagen der Classification (p. 106 ff.), wird gerade aus der Differenzirung der eine geologische Einheit bildenden Magmen, aus dem Vorkommen von petrographischen Provinzen, aus dem Auftreten räumlich getrennter und geologisch verschiedener, aber

petrographisch ähnlicher Provinzen und den Uebergängen zwischen petrographisch verschiedenen Provinzen, sowie aus dem Auftreten petrographisch gleicher Gesteine in verschiedenen Serien die Berechtigung hergeleitet, alle Eruptivgesteine in ein System zusammen zu fassen. Die genetischen Beziehungen von Eruptivgesteinen zu einander werden als wesentlich und nothwendig für das petrologische Verständniss der Gesteine, wie nicht anders zu erwarten, aber als ungeeignet für ein petrographisches System bezeichnet (p. 110). Die Frage, ob ein petrologisches oder ein petrographisches System im allgemeinen vorzuziehen ist, wird somit garnicht aufgeworfen und muss bei der Beurtheilung des gebotenen Systems fortfallen; das Ziel, das sich die Verfasser gestellt haben, Unterbringung jedes eruptiven Mineralaggregates an nur einer einzigen Stelle, kann nur durch ein »petrographisches« System erreicht werden, ohne dass die petrologische Behandlung der Gesteine, wie sie die Verfasser in ihren eigenen Untersuchungen stets angewendet haben, durch die Anordnung der Mineralaggregate in ein »petrographisches« System irgendwie berührt wird.

1. **W. Cross** behandelt in seiner »**einleitenden historischen Uebersicht der Entwickelung der systematischen Petrographie im neunzehnten Jahrhundert**«, die sich nicht auf die Eruptivgesteine beschränkt, sondern alle Gesteine umfasst, nach wenigen Worten über die Systeme LINNÉ's und WERNER's die Entwickelung der systematischen Petrographie in zwei Hauptabschnitten: die Systeme vor und nach der Einführung des Mikroskopes in das Studium der Gesteine. Die Darstellung der Systeme ist knapp (manchmal vielleicht etwas zu knapp), klar und nahezu vollständig — doch hätte ROSENBUSCH's chemische Auffassung der Eruptivgesteine wie sie in der garnicht erwähnten Abhandlung »Ueber die chemischen Beziehungen der Eruptivgesteine« (N. Jahrb. 1891, II., — 57 —) begründet und in den »Elementen der Gesteinslehre« angewendet wird, keinesfalls übergangen werden dürfen — die Kritik der vorhandenen Systeme, die zu ihrer gänzlichen Verwerfung führt, leidet jedoch, von ihrer oft ungerechtfertigten Schärfe abgesehen, an dem Fehler, dass die älteren Systeme, die doch grösstentheils »petrologisch« sein wollen, nach dem vom Verfasser für ein »petrographisches« System aufgestellten Grundsätzen beurteilt werden. Aber selbst für das rein »petrographische« System der Zukunft scheinen diese Grundsätze unerfüllbare Forderungen zu enthalten. Obwohl Ref. versucht hat, einen Gesichtspunkt zu finden, von dem aus die grossen Hauptgruppen der Gesteinswelt als Glieder eines »hierarchischen« Systems aufzufassen sind (N. Jahrb. B. B. IX, 129), erscheint ihm die Gesteinswelt in ihrer Gesammtheit doch aus ihrem Wesen nach zu verschiedenen und eigentlich nur durch die historische Entwickelung der Wissenschaft und stillschweigende Uebereinkunft der Forscher zusammengefassten Gliedern aufgebaut, als dass das vom Verfasser

geforderte »arrangement of all rocks in groups according to a method producing a regular subordination of parts« — jemals möglich wäre. Wohl aber ist eine derartige Systematik denkbar für die Eruptivgesteine, für welche thatsächlich von den vier Verfassern eine entsprechende Classification vorgeschlagen wird.

2. **W. Cross, J. P. Iddings, L. V. Pirsson, H. S. Washington** bezeichnen ihre auf den Mengenverhältnissen der Bestandtheile beruhende **Classification der Eruptivgesteine** als ein auf eigener, von den Principien aller vorhandenen Systeme abweichender Grundlage beruhendes chemiko-mineralogisches System. Dem ausführlicheren Bericht soll zur Erleichterung der Uebersicht eine kurze Zusammenfassung vorausgeschickt werden.

Ausgangspunkt ist die chemische Zusammensetzung des Gesteins. Gesteine von gleicher chemischer Zusammensetzung gehören zusammen; die chemische Zusammensetzung wird mineralogisch ausgedrückt durch die Angabe, in welchem Mengenverhältniss Glieder einer Reihe ein für allemal bestimmter Minerale (Standard-Minerale) aus einem Magma von der gefundenen Zusammensetzung (natürlich bei holokrystalliner Entwickelung) auskrystallisiren würden. Die Reihe der Standard-Minerale zerfällt in zwei Gruppen, von denen die erste ausser Quarz, Feldspathen und Feldspathvertretern Zirkon und Korund, die zweite im wesentlichen eisen- und magnesiumhaltige Silicate, Eisenoxyde, Titanate, Rutil, Apatit, Flussspath, Kalkspath, Pyrit enthält. Die erste Gruppe wird kurz als salisch (hergeleitet aus **Si**licium und **Al**uminium = sal), die zweite als femisch (aus **Fe**rrum und **M**agnesium = fem) bezeichnet. Auf Glieder dieser beiden Gruppen wird die durch die Analyse bekannte Molekularzusammensetzung jedes Gesteins nach einer ein für allemal angenommenen Methode berechnet und auf Grund der gewonnenen Werthe der Platz des Gesteins im System bestimmt; fehlt die Analyse, so muss die chemische Zusammensetzung annähernd aus dem Mineralbestand berechnet werden (z. B. nach der Methode von Rosiwal) oder es müssen durch Vergleich die mineralogisch ähnlichsten unter den zahlreichen chemisch und somit ihrer Stellung im System nach bekannten Gesteinen ermittelt werden.

Die berechnete, die chemische Natur des Gesteins durch die Art und das Mengenverhältniss der Standard-Minerale ausdrückende Zusammensetzung heisst seine Norm, die mit der thatsächlichen mineralogischen Zusammensetzung, dem Modus, zusammenfallen kann, aber natürlich nicht übereinzustimmen braucht, wie schon das Fehlen des Biotites und der thonerdehaltigen Amphibole und Pyroxene unter den Standard-Mineralen zeigt.

Das System berücksichtigt zunächst nur die Norm und die durch sie zum Ausdruck gebrachte chemische Zusammensetzung des Gesteins; nach dem Verhältniss der salischen und femi-

schen Mineralgruppe der Norm werden 5 Klassen unterschieden, je nachdem die eine oder andere Gruppe unbedingt bis fast zum Verschwinden der anderen vorherrscht oder überwiegt oder beide annähernd im Gleichgewicht vorhanden sind.

Jede dieser Klassen zerfällt in Ordnungen, die auf den Mengenverhältnissen der Bestandtheile der vorwiegenden Mineralgruppe, bei der dritten, beide annähernd im Gleichgewicht enthaltenden Klasse auf der salischen Gruppe beruhen. Somit ist bei den drei ersten Klassen die Eintheilung in Ordnungen auf das Mengenverhältniss von Quarz, Feldspathen und Feldspathvertretern begründet.

Die Ordnungen zerfallen in »Rangs« (deutsch vielleicht als Abtheil zu bezeichnen) nach dem chemischen Charakter der Basen der vorwiegenden Minerale — ist die Ordnung z. B. durch Vorwiegen der Feldspathe begründet, so sind die Abtheile durch Herrschaft der Alkalifeldspathe, Kalknatronfeldspathe oder des Kalkfeldspathes charakterisirt.

Die unterste Abtheilung wird als »Grad« bezeichnet — für den deutschen Gebrauch ist vielleicht Fach vorzuziehen. Fächer werden nur in den drei mittleren Klassen unterschieden, in denen weder die salische noch die femische Gruppe unbedingt vorherrscht, und beruhen auf dem Verhältniss der die zurücktretende Gruppe zusammensetzenden Minerale der Norm. Wenn nöthig, treten Unterklassen, Unterordnungen, Unterabtheile und Unterfächer zu dieser Eintheilung hinzu.

Jede dieser Abtheilungen des Systems kann, wenn nöthig, noch in Sectionen zerlegt werden, für deren Aufstellung eine gewisse Freiheit je nach der Natur des speciellen Falles zugelassen ist.

Die Begriffe: Familie und Serie gehören nicht in ein »petrographisches« System.

Die Anordnung der Gemengtheile gelangt im System erst nach der Norm und nach der thatsächlichen mineralogischen Zusammensetzung zur Geltung.

Die durchaus neue Nomenclatur ist dreitheilig, jedes Glied des Systems wird durch ein Substantiv, entsprechend der chemischen Zusammensetzung des Magmas (ausgedrückt durch die Norm) bezeichnet; das Substantiv wird von zwei Adjectiven begleitet, von denen das eine den Modus, das zweite die Structur des Gesteins ausdrückt.

Die Namen für die Klassen und Unterklassen werden aufgebaut aus den Stämmen sal und fem, dem Suffix an (englisch ane) für die Klassen, on (englisch one) für die Unterklassen und den Präfixen per für die unbedingte Vorherrschaft, do für das Vorwiegen der einen über die andere Gruppe. Die fünf Klassen heissen somit:

Persalan, Dosalan, Salfeman, Dofeman,
Perfeman.

Die *Bezeichnung* für die *anderen Magmagruppen* enthält als *Stamm* einen *geographischen Namen*, bei *Ordnungen* mit dem Suffix *ar*, bei *Abtheilen* mit *as*, bei *Fächern* mit *at* versehen; entsprechend enden *Unterordnungen* auf *or*, *Unterabtheile* auf *os*, *Unterfächer* auf *ot*. (Im Englischen führen diese Suffixe sämmtlich am Ende ein stummes e.) *Sectionen* irgend einer Abtheilung des Systems sind durch ein vor die charakteristische Endigung dieser Abtheilung geschobenes i gekennzeichnet.

Die *Standard-Minerale* (p. 113—118) wurden unter Berücksichtigung mehrerer Forderungen ausgesucht und nach vielen Versuchen festgelegt. Folgende Forderungen waren zu erfüllen: *jede chemische Zusammensetzung* eines Gesteins muss sich *durch Standard-Minerale vollständig ausdrücken* lassen; es sollen möglichst die *verbreitetsten Gemengtheile der Eruptivgesteine* sein und es muss für sie eine *bestimmte chemische Zusammensetzung* angenommen werden können. Dieser letzten Forderung genügen die *Thonerde-führenden Magnesium-, Eisen- und Kalksilicate* (*Alfer*) nicht; Biotit, Thonerde-führende Pyroxene und Amphibole, Melitith, Granat etc. sind desshalb in die Reihe der Standard-Minerale *nicht* aufgenommen, sondern sie werden auf sie aufbauende Thonerde-führende und Thonerde-freie Molekel zurückgeführt. Dies bedingt die Einführung von nicht selbständig im Gestein auftretenden Molekeln in die Berechnung der Norm, z. B.

$Na^2O . SiO^2$, $K^2O . SiO^2$, $CaO . SiO^2$, Akermannit $4 CaO . 3 SiO^2$.

Die in die Liste der *Standard-Minerale* aufgenommenen chemischen Verbindungen werden durch Buchstaben bezeichnet; für die Systematik resp. Nomenclatur sind besonders die aus ihnen gebildeten, durch grosse lateinische Buchstaben charakterisirten *Untergruppen* wichtig (S. 115, 116):

Gruppe 1: Salische Minerale.

Mineral		
Quarz SiO^2		Q
Zirkon $ZrO^2 . SiO^2$		Z
Korund Al^2O^3		C
Kalifeldspath $K^2O . Al^2O^3 . 6 SiO^2$	or	F
Albit $Na^2O . Al^2O^3 . 6 SiO^2$	ab	F
Anorthit $CaO . Al^2O^3 . 2 SiO^2$	an	F
Leucit $K^2O . Al^2O^3 . 4 SiO^2$	lc	L
Nephelin $Na^2O . Al^2O^3 . 2 SiO^2$	ne	L
Kaliophilit $K^2O . Al^2O^3 . 2 SiO^2$	kp	L
Sodalith $3 (Na^2O . Al^2O^3 . 2 SiO^2) . 2 NaCl$	so	L
Nosean $2 (Na^2O . Al^2O^3 . 2 SiO^2) . Na^2SO^4$	no	L

Gruppe 2: Femische Minerale.

Mineral	Symbol	Gruppe	
Akmit $Na^2O . Fe^2O^3 . 4 SiO^2$	ac	P	
Natrium-Metasilicat $Na^2O . SiO^2$	ns	P	
Kalium-Metasilicat $K^2O . SiO^2$	ks	P	
Diopsid $CaO . (Mg, Fe) O . 2 SiO^2$	di	P	
Wollastonit $CaO . SiO^2$	wo	P	
Hypersthen $(Mg, Fe) O . SiO^2$	hy	P	
Olivin $2 (Mg, Fe) O . SiO^2$	ol	O	
Akermannit $4 CaO . 3 SiO^2$	am	O	
Magnetit $FeO . Fe^2O^3$	mt	H	M
Chromit $FeO . Cr^2O^3$	cm	H	M
Haematit Fe^2O^3	hm	H	M
Ilmenit $Fe^2O . TiO^2$	il	T	M
Titanit $CaO . TiO^2 . SiO^2$	tn	T	M
Perowskit $CaO . TiO^2$	pf	T	M
Rutil TiO^2	ru	T	M
Apatit $3 (3 CaO . P^2O^5) . CaF^2$	ap	A	
Fluorit CaF^2	fr	A	
Calcit $CaO . CO^2$	cc	A	
Pyrit FeS^2	pr	A	
Gediegene Metalle und andere Metall-Oxyde und -Sulfide		A	

Die Aufstellung der Norm aus der chemischen Analyse (p. 186—204) erfolgt auf einem ein für allemal bestimmten Wege, der auf den constanten Beziehungen der Molekel der Standard-Minerale beruht (z. B. dem Verhältniss $Al^2O^3 : K^2O + Na^2O = 1 : 1$ in Kalifeldspath, Albit, Leucit und Nephelin und dem ganz ähnlichen bei Sodalith und Nosean) und gleichzeitig die grössere oder geringere Verwandtschaft der chemischen Stoffe zu einander berücksichtigt (z. B. bei nicht ausreichender Al^2O^3 K^2O vor Na^2O befriedigt). Die Rechnung selbst geht aus von den Molekularproportionen der durch die Analyse bestimmten Bestandtheile. Nach Abzug der event. auf Chromit, Ilmenit (resp. Titanit und Perowskit), Apatit, Flussspath, NaCl des Sodalithes, Na^2SO^4 des Noseanes, FeS^2 und $CaCO^3$ (als primären Gemengtheiles) entfallenden Mengen werden die zu einander gehörigen Mengen der **Al^2O^3** und **Alkalien** berechnet, entsprechend wird mit **Al^2O^3** und **CaO** verfahren, etwa überschiessendes **Al^2O^3** als Korund, ein Rest des **Na^2O** als Akmit, ein noch vorhandener Betrag als Na^2SiO^3 (K^2O entsprechend als K^2SiO^3 [überaus selten]) berechnet. Nach event. Abzug der für das Akmitmolekel erforderlichen Menge von **Fe^2O^3** wird der Rest des **Fe^2O^3** mit **Fe^2O** zu Magnetit vereinigt, überschiessendes **Fe^2O^3** als Eisenglanz berechnet, ein Rest von **FeO** zusammen mit dem vorhandenen **MgO** in dem sich ergebenden Verhältniss als **(Mg, Fe) O** weiter behandelt. Ist noch **CaO** vorhanden,

so wird die entsprechende Menge (Mg, Fe) O auf Diopsid berechnet, ein Rest von **CaO** führt zu Wollastonit oder Akermannit, ein Rest von **(Mg, Fe) O** auf Hypersthen oder Olivin.

Die Zutheilung von $\mathbf{SiO^2}$ beginnt mit den Basen, die SiO^2 nur in einer Proportion enthalten (Zirkon, Anorthit, Diopsid, Akmit, Alkali-Metasilicat, durch NaCl und Na^2SO^4 angezeigter Sodalith resp. Nosean); die Berechnung der SiO^2 für die Molekel, in denen die gleichen Basen als Meta-, Ortho- und Polysilicate auftreten, erfolgt nach Regeln, die aus den bekannten Associationen der gesteinsbildenden Minerale hergeleitet werden (Quarz meidet Nephelin und Leucit, Leucit und Analcim sind seltener als Nephelin und Sodalith etc.), für die jedoch aus Platzmangel auf das Original verwiesen werden muss (p. 191—196).

In jedem Falle kann in Folge der von den Verfassern getroffenenAuswahl der als Standard-Minerale bezeichnetenComponenten und der zur Berechnung der Analyse gegebenen Regeln für jede Gesteinsanalyse nur ein einziges Resultat sowohl mit Rücksicht auf die Natur der Standard-Minerale wie auf ihr relatives Mengenverhältniss gefunden weren; diese Zahlen, multiplicirt mit dem entsprechenden Molekulargewicht, ergeben die Norm des Gesteins.

Das System (p. 118—144) ist in jeder seiner Abtheilungen begründet auf das Mengenverhältniss von zwei der Norm oder dem Molekularverhältniss der chemischen Bestandtheile einer Gruppe der Standard-Minerale entnommenen Werthen (A und B); die in jedem Falle mögliche Reihe wird in der Regel in fünf Theile getheilt:

I $\frac{A}{B} > \frac{7}{1}$ (A herrscht unbedingt vor, extremely abundant); das Verhältniss wird ausgedrückt durch das Präfix per.

II $\frac{A}{B} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$ (A überwiegt, dominates over B), ausgedrückt durch do oder dom.

III $\frac{A}{B} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$ (A und B sind gleich oder nahezu gleich vertreten).

IV $\frac{A}{B} < \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$ (B überwiegt (do oder dom).

V $\frac{A}{B} < \frac{1}{7}$ (B herrscht unbedingt vor) (per).

Der kleinste bei der jedesmaligen Eintheilung in Betracht gezogene Betrag ist auf ein Achtel der Summe beider Faktoren, nicht etwa des ganzen Geteins, festgesetzt; Werthe, die grösser sind, werden als erheblich (notable), kleinere als unerheblich (negligible) bezeichnet und nicht berücksichtigt. Geht man daher zur weiteren Eintheilung von den Verhältnissen eines

der beiden Faktoren aus, so ist die fünffache Eintheilung bei dem untergeordnet $< \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$ auftretenden Faktor nicht mehr möglich, da in jedem Falle schon $\frac{1}{4}$ dieses Faktors kleiner als $\frac{1}{8}$ der Summe des Faktorpaares, also unerheblich ist. In diesem Falle wird eine dreifache Theilung vorgenommen, indem I mit II und IV mit V vereinigt wird. Die beiden Werthe sind entweder in gleichem Verhältniss vorhanden oder der eine herrscht (predominates); das Herrschen wird bei dieser Dreitheilung durch das Präfix prä (engl. pre) ausgedrückt.

Unter Berücksichtigung dieser Vorschriften baut sich das System ganz mechanisch auf: Die ersten drei Klassen zerfallen jede in 5 Unterklassen nach dem Verhältniss $\frac{Q\,F\,L}{C\,Z}$, die vierte und fünfte Klasse in 5 Unterklassen nach dem Verhältniss $\frac{P\,O\,M}{A}$. Uebrigens gehört die erdrückende Mehrheit aller Eruptivgesteine den ersten Unterklassen jeder der 5 Klassen an — Zirkon und Korund sowie die Summe von Apatit, Flussspath, Kalkspath, primärem Eisenkies und gediegenen Metallen spielen ja nur höchst selten eine quantitativ erhebliche Rolle.

Die ersten drei Klassen (Persalan, Dosalan, Salfeman) resp. ihre Unterklassen zerfallen nun in Ordnungen nach dem Verhältniss von Quarz, Feldspathen und Feldspathvertretern: da Quarz und Feldspathvertreter sich meiden, kommt nur das Verhältniss $\frac{Q}{F}$ und $\frac{L}{F}$ in Betracht und von diesen 2×5 Ordnungen fallen natürlich die beiden $\frac{Q}{F} < \frac{1}{7}$ und $\frac{L}{F} < \frac{1}{7}$ als solche mit unbedingt herrschendem Feldspath, deren andere salische Componenten unerheblich (»negligible«) sind, in eine zusammen. Bei der Bezeichnung dieser 9 Ordnungen wird das Vorwiegen des Quarzes durch die Silbe quar, des Feldspathes durch fel, der Feldspathvertreter durch len (Leucit und Nephelin) bezeichnet; die Ordnungen heissen also (unter Berücksichtigung des Umstandes, dass zur Vermeidung von Verwechselungen bei überwiegendem, aber nicht unbedingt vorherrschendem Feldspath, also dem Verhältniss $\frac{Q}{F}$ resp. $\frac{L}{F} < \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$ auch der zurücktretende Gemengtheil angegeben werden muss) perquarisch, doquarisch, quarfelisch, quardofelisch, perfelisch und entsprechend (in umgekehrter Reihenfolge) lendofelisch, lenfelisch, dolenisch, perlenisch.

Die Ordnungen der ersten drei Klassen werden jede in Abtheile (Rangs) zerlegt unter Zugrundelegung der Verhältnisszahlen der in den Feldspathen und Feldspathvertretern

enthaltenen Alkalimolekel einerseits, Kalkmolekel andererseits, die nach dem Werthe $\frac{K^2O' + Na^2O'}{Ca\,O'}$ als peralkalisch, domalkalisch, alkalicalcisch, docalcisch und percalcisch bezeichnet werden; in den durch Feldspathvertreter charakterisirten Ordnungen sind natürlich nur die Abtheile mit erheblichem, resp. vorwiegendem Alkali möglich, es fehlt also den 4 »fel« im Namen enthaltenden Ordnungen das percalcische Abtheil, der lenfelischen ausserdem das docalcische Abtheil, die dolenische Ordnung kann nur das domalkalische und peralkalische Abtheil besitzen, die perlenische Ordnung muss peralkalisch sein.

Unterabtheile werden auf das Verhältniss $\frac{K^2O'}{Na^2O'}$ (Molekelzahl der Alkalien in den Feldspathen und Feldspathvertretern) begründet, bei den drei ersten Abtheilen in 5facher, den letzten zwei nur in 3facher Gliederung; die Namen werden in bekannter Weise durch die Silben »potass« und »sod« in Verbindung mit den Präfixen per und do bei der fünffachen, dem Präfix prae bei der dreifachen Theilung gebildet.

Sectionen der Unterabtheile werden bei den durch erheblichen Gehalt an Feldspathvertretern charakterisierten Ordnungen 6—9 auf Grund des Verhältnisses $\frac{\text{Nephelin} + \text{Leucit}}{\text{Sodalith} + \text{Nosean}}$ in fünffacher resp. dreifacher Theilung gebildet und mit Hilfe der Silben »nel« resp. »son« und der bekannten Präfixe bezeichnet; Untersectionen schliesslich (in dreifacher Theilung) auf das Verhältniss $\frac{Cl}{S\,O^3}$ begründet.

Auf die Eintheilung in Fächer (und Unterfächer), die, wie erwähnt, bei Klasse I (ebenso wie bei Klasse V) in Wegfall kommt, soll erst nach der Besprechung der Eintheilung in Klassen IV und V bis zu den Unterabtheilen hinab eingegangen werden.

Die Klassen IV und V zerfallen in Ordnungen nach dem Verhältniss $\frac{P + O}{M}$ (perpolisch, dopolisch, polmitisch, domitisch, permitisch, die ersten drei Ordnungen der beiden Klassen werden in Sectionen der Ordnungen nach dem Verhältniss $\frac{P}{O}$ $\left(\frac{\text{Pyroxen}}{\text{Olivin}}\right)$ zerlegt (perpyrisch, dopyrisch, pyrolisch, domolisch, perolisch); die letzten beiden Ordnungen zerfallen nach dem Verhältniss $\frac{H}{T} = \frac{\text{Haematit} + \text{Magnetit}}{\text{Titanit} + \text{Ilmenit} + \text{Rutil} + \text{Perowskit}}$ in die Unterordnungen perhaemisch (engl. perhemic) dohaemisch, tilhaemisch, dotilisch, pertilisch.

Zur Bildung der Abtheile werden die femischen Minerale zerlegt in solche mit Eisen-Magnesium, Kalk einerseits, Alkalien andererseits als herrschenden Basen; es wird (Mg Fe) O + Ca O'' (die auf die femischen Minerale entfallende Menge des Kalkes) dem

gleichfalls auf die femischen Minerale entfallenden Antheil der Alkalien K^2O'' und Na^2O'' entgegengestellt. Die Bezeichnung ist m i r l (magnesium, iron, lime) resp. a l k a l, mithin heissen die fünf Abtheile permirlisch, domirlisch, alkalimirlisch, domalkalisch, peralkalisch, von denen diejenigen mit herrschendem Alkali bisher nicht durch Beispiele zu belegen sind. S e c t i o n e n d e r A b t h e i l e beruhen auf dem Verhältniss $\frac{(MgFe)O}{CaO''}$ und werden bezeichnet durch die Silben m i r (magnesium, iron) und c a l c, mithin heissen die fünf Sectionen jedes Abtheils permirisch, domirisch, calcimirisch, docalcisch, percalcisch.

U n t e r a b t h e i l e werden, da die Alkalien in Klasse IV und V ganz überwiegend sodisch sind, auf die m i r i s c h e n Bestandtheile begründet, indem die Sectionen 1 und 2 der Abtheilungen 1 und 2 eine fünffache, alle übrigen eine dreifache Gliederung auf Grund des Verhältnisses $\frac{MgO}{FeO}$ (permagnesisch, domagnesisch, magnesiferrisch, doferrisch, perferrisch, resp. praemagnesisch, magnesiferrisch, praeferrisch) erfahren.

Die Eintheilung in F ä c h e r beruht auf dem Verhältniss der Standardminerale in der u n t e r g e o r d n e t e n Abtheilung, fällt also bei Klasse I und V fort und beruht bei II und III auf dem Verhältniss der f e m i s c h e n, bei IV auf dem der s a l i s c h e n Gruppe. Besonders wichtig ist diese Eintheilung bei Klasse III, in der die bei der Eintheilung bis zu den Unterabtheilen hinab nicht berücksichtigten, erst bei den Fächern zur Geltung kommenden femischen Minerale thatsächlich die bisher einzig berücksichtigten salischen Minerale an Menge übertreffen können.

Die F ä c h e r sind bei Klasse II auf eine Dreitheilung, bei Klasse III auf eine Fünftheilung nach dem Verhältniss $\frac{P+O}{M}$ begründet; die ersten 3 Fächer der Klasse III zerfallen weiter in je 3 S e c t i o n e n nach dem Verhältniss $\frac{P}{O}$.

U n t e r f ä c h e r beruhen bei Klasse II auf einer Dreitheilung, bei Klasse III auf einer Fünftheilung nach dem Verhältniss $\frac{(MgFe)O + CaO''}{K^2O'' + Na^2O''}$. S e c t i o n e n d e r U n t e r f ä c h e r kommen zu Stande durch eine dreifache Theilung auf Grund des Verhältnisses $\frac{(MgFe)O}{CaO''}$, U n t e r s e k t i o n e n ergeben sich bei der praemirischen und calcimirischen Section der Unterfächer durch dreifache Theilung nach dem Verhältniss $\frac{MgO}{FeO}$.

Wie in den Klassen II und III die Eintheilung in Fächer und Unterfächer etc. auf den Principien beruht, die für die höheren Glieder der Klassen IV und V massgebend waren, entspricht die

Eintheilung in Fächer etc. der Klasse IV, da sie auf den salischen Mineralen beruht, im Allgemeinen den höheren Gliedern der ersten drei Klassen. Es werden bei der Klasse IV fünf Fächer unterschieden auf Grund der dreifachen Theilung $\frac{Q}{F}$ und $\frac{L}{F}$ wobei $\frac{Q}{F} < \frac{3}{5}$ und $\frac{L}{F} < \frac{3}{5}$ als praefelisches Fach zusammenfallen; Unterfächer entstehen durch dreifache Theilung nach dem Verhältniss $\frac{K^2O' + Na^2O'}{CaO'}$.

Als Beispiel für das genannte System kann die auf pag. 696 und 697 wiedergegebene Eintheilung der Klasse II dienen, die vom Ref. ausgewählt wurde, weil sie eine Reihe von Gruppen enthält, die durch ihre geographischen Namen leicht zu erkennen sind.

Bis zu diesem Punkte ist das System durchaus magmatisch; jeder Theil umfasst eine grössere oder kleinere Gruppe von verwandten Magmen, die in den untersten Gliedern nahezu magmatische Einheiten darstellen. Zu derartigen magmatischen Einheiten können mineralogisch und structurell durchaus verschiedene Gesteine gehören; zu ihrer Unterscheidung wird in erster Linie die mineralogische Zusammensetzung, in zweiter die Structur als systematisches Moment herangezogen.

Mit Rücksicht auf die mineralogische Zusammensetzung zunächst holokrystalliner Gesteine (p. 146—153) kommt das Verhältniss der (berechneten) Norm zur thatsächlichen Zusammensetzung, dem »Modus« in Betracht. Uebereinstimmung von Modus und Norm muss sich zunächst in den weitaus meisten Fällen ergeben, in denen ein Standardmineral in der Norm die übrigen sehr stark zurückdrängt (Quarz, Labradorit, Olivin) und weiterhin bei sehr einfacher Beschaffenheit der Norm (Quarz und Kalifeldspath); schliesslich zeigen Gesteine, die in Magmagruppen gehören, deren Norm sehr starkes Vorwiegen von Quarz, Kalifeldspath, Albit oder Nephelin, Kalknatronfeldspath, Diopid oder Hypersthen oder Olivin oder Magnetit zeigt, sehr grosse Uebereinstimmung des Modus und der Norm.

Ergeben sich erhebliche Unterschiede zwischen Norm und Modus, so heisst der Modus abnormativ; in dem selteneren Fall, in dem der Unterschied nur durch abnormative Standardminerale hervorgebracht wird, kann man je nach der Klasse der den Unterschied hervorrufenden Standardminerale von einem salisch oder femisch oder salfemisch abnormativen Modus sprechen; für den viel häufigeren Fall, in dem die Abweichung durch Eintreten der (nicht den Standardmineralen angehörigen, vergl. oben p. 681) alferrischen Minerale (Thonerde führende Magnesium-Eisen-Silicate) hervorgerufen wird, dient die Bezeichnung

alferrischer Modus. In beiden Fällen genügt zur Berechnung bei bekannter Norm die Angabe der Art und Menge der abnormativen, »kritischen« Minerale.

Zahlreiche Versuche an Hunderten von Analysen bekannter Gesteine haben den Verf. in der Mehrzahl der Fälle eine weitgehende Uebereinstimmung von Norm und Modus gezeigt; zu dem gleichen Ergebniss kam WASHINGTON durch Berechnung sämmtlicher seit 1883 veröffentlichter Gesteinsanalysen, an Zahl über dreitausend, deren Drucklegung in baldige Aussicht gestellt wird. Bei diesen Rechnungen hat sich herausgestellt, dass in der überwiegenden Mehrzahl der Gesteine der Klasse I und in der Mehrzahl der Gesteine aus Klasse II Norm und Modus gut übereinstimmen; diese beiden Klassen enthalten mehr als $^3/_4$ der bekannten resp. analysierten irdischen Eruptivgesteine. Sehr gut ist auch die Uebereinstimmung in Klasse V, die aber nur durch wenig Gesteine vertreten ist. Die Gesteine der Klasse III und IV weisen, wie zu erwarten, weniger häufig Uebereinstimmung zwischen Norm und Modus auf.

Gesteine der gleichen magmatischen Einheit mit geringen Unterschieden in der Entwickelung der untergeordneten Gemengtheile können als Modal-Varietäten unterschieden werden.

Zur Bestimmung des Modus Glas-führender Gesteine berücksichtigt man holokrystalline Gesteine der gleichen magmatischen Einheit, die nach dem vergleichbaren Mineralbestand und Structur dem Glas-führenden Gestein besonders nahe stehen; ebenso verfährt man bei Gesteinen, deren Gemengtheile zum Theil aus irgend welchen Gründen nicht sicher bestimmbar sind.

Für die Nomenclatur gelangt die thatsächliche mineralogische Zusammensetzung (p. 168—172) in folgender Weise zum Ausdruck: dem (geographischen) Namen für das Magma wird bei Uebereinstimmung von Modus und Norm das Wort »Normativ« vorgesetzt; bleibt eine Abweichung innerhalb der Modalvarietäten, so wird im Englischen der Name des (bei Anwesenheit mehrerer) an letzter Stelle genannten Minerals mit dem Suffix **ic** dem Namen für das Magma vorangesetzt, z. B. »hornblende-biotitic Alsbachose« — im Deutschen wird man wohl, da »hornblende-biotitischer Alsbachos« einen abweichenden Sinn ergiebt, »Alsbachos mit Hornblende und Biotit« vorziehen. Kritische Minerale, deren Anwesenheit und Menge den Modus abnormativ macht, werden durch Vorsetzen des Mineralnamens vor den Namen des Magmas zur Geltung gebracht. Erscheint aus irgend einem Grunde die Erwähnung eines Gesteinscomponenten ohne Rücksicht auf die Norm wünschenswerth, so wird der Name des Minerals mit dem Zusatz -führend der systematischen Bezeichnung vorangestellt, z. B. Nephelin-führender Persalan.

Bei der Besprechung der Structurverhältnisse (p. 153—161) beschränken die Verfasser die Bezeichnung »Structur« auf die

theils geologischen, theils durch Absonderung hervorgebrachten Eigenschaften der ganzen Gesteinskörper (Schichtung, Breccienstructur, säulenförmige, kugelige, plattige Absonderung etc.) und gebrauchen für die durch die einzelnen Gesteinsgemengtheile hervorgerufenen Verhältnisse die Bezeichnung »Textur«. Sie wenden sich, ähnlich wie Cross in der einleitenden historischen Uebersicht zu dem vorliegenden Werke, nicht nur vom »petrographisch« systematischen, sondern auch vom »petrologischen« Standpunkt aus scharf gegen den Versuch, der Textur eine hervorragende oder gar herrschende Stellung für die Systematik der Gesteine einzuräumen und erblicken in der geologischen Erscheinungsform nur einen und zwar keineswegs den bedeutendsten der zahlreichen die Structur bestimmenden Faktoren; sie weisen in ihrem System der Textur nur die Aufgabe zu, die verschiedenen Glieder der in erster Linie auf den chemischen Verhältnissen, in zweiter auf der mineralogischen Zusammensetzung beruhenden Abtheilungen weiter zu charakterisieren.

Für die Textur kommen drei Eigenschaften in Betracht:

1. Crystallinity, auf Grund deren die Gesteine in holokrystalline, hypokrystalline und überaus seltene holohyaline zerfallen; für die makroskopische Betrachtung fallen in diese Rubrik die — natürlich den drei aufgezählten nicht gleichwertigen und unter sich nicht gleichartigen — Begriffe phanerokrystallin oder phanerisch, aphanitisch, glasig.

2. Granularity, für deren Grade bei phanerokrystallinen Gesteinen unter Anlehnung an Zirkel's Vorschläge unterschieden werden: feinkörnig, mittelkörnig, grobkörnig entsprechend einer Durchschnittskorngrösse bis zu 1 mm, 1—5 mm und mehr als 5 mm — aphanitische Gesteine zerfallen nach ähnlichen Gesichtspunkten in mikrokrystalline, deren Gemengtheile unter dem Mikroskop deutlich erkennbar sind, und mikrokryptokrystalline, die unter dem Mikroskop nur noch Aggregatpolarisation erkennen lassen.

3. Fabric (wohl mit Gefüge wiederzugeben) die Anordnung der einzelnen Gesteinstheile.

Bei der Besprechung des Gefüges (fabric) gehen Verfasser in bekannter Weise aus von der Idiomorphie resp. Allotriomorphie der Gemengtheile — aus Prioritätsgründen bevorzugen sie die gleichartigen Ausdrücke automorph und xenomorph — und unterscheiden:

A. Juxtaposition der Componenten, führt 1) bei isometrischer Ausbildung der Componenten zu folgenden Gefügen: a) xenomorphic granular (auffallender Weise mit der Bemerkung versehen: this is commonly called »granitic« fabric p. 158) entspricht wohl der autallotriomorphen Structur Brögger's (Ref.). b) hypautomorphic granular. c) panautomorphic granular. 2) Bei tafeliger oder säuliger Ausbildung einiger Componenten zu

a) tabular (resp. prismatic) fabric, b) fluidal oder parallel fabric, c) radiate fabric.

B. Interposition der Componenten: a) graphic fabric (Schriftgefüge), b) poikilitic fabric (von dieser Abtheilung ist das aphanitische Gefüge ein Specialfall).

C. porphyritic fabric; ein durch mikroskopische Einsprenglinge in glasiger Grundmasse charakteristisches Gefüge wird als microlitic glassy bezeichnet.

D. orbicular fabrics, a) spherulitic, charakterisirt durch radial gestellte Prismen, b) spheroidal, bezeichnet durch roh radial angeordnete Krystalle oder durch concentrische Anhäufung von Körnern.

In der Gruppe der heterogenen Texturen werden unterschieden: eutaxitische Textur, hervorgerufen durch Abwechseln von ungleich auskrystallisierten oder verschieden gefügten Partieen von gleicher Zusammensetzung und gebänderte resp. schlierige (schlieric) Texturen, charakterisiert durch stoffliche Verschiedenheit der abwechselnden Gesteinstheile.

In der Nomenclatur wird die Textur (p. 172—173) durch Vorausstellung des Wortstammes der entsprechenden Textur vor den Namen des Magmas ausgedrückt; eine Endigung dieser Silben auf **o** bedeutet, dass die Textur makroskopisch, auf **i**, dass sie erst mikroskopisch erkennbar ist. So bedeutet z. B. grano- für das unbewaffnete Auge hypidiomorph resp. allotriomorph körnig, grani- die gleiche, aber erst durch das Mikroskop enthüllte Textur; von felsitic = aphanitisch leitet sich her felsi- = mikrofelsitisch, phyro- resp. phyri- bedeutet für das unbewaffnete Auge resp. erst für mikroskopische Beobachtung porphyrisch. Durch einen entsprechenden, aber nicht durch einen Strich verbundenen Vorsatz kann die Structur der Grundmasse bezeichnet werden, mithin bedeutet: graphophyro- für das unbewaffnete Auge porphyrisch mit schriftgranitischer Grundmasse, graphiphyro- für das unbewaffnete Auge porphyrisch, die Grundmasse erweist sich unter dem Mikroskop schriftgranitisch (granophyrisch ROSENBUSCH) graphiphyri- = porphyrische Textur und in Folge dessen auch die schriftgranitische Anordnung der Grundmasse erst unter dem Mikroskop erkennbar. Als andere Beispiele dieser Nomenclatur soll noch angeführt werden: aphyro- resp. aphyri- = für das unbewaffnete Auge resp. unter dem Mikroskop nicht porphyrisch, und salphyro- = farblose Gemengtheile als makroskopisch sichtbare Einsprenglinge führend.

Als Beispiel für die Einreihung eines analysierten und mikroskopisch studierten Gesteins in das System (175—178) diene der typische Monzonit (BRÖGGER) vom Monzoni N. Jahrb. 1896, II, - 433 —).

Aus der Analyse ergiebt sich folgende Norm:

Kalifeldspath	26,1		68,1
Albit	26,2		
Anorthit	15,8		
Diopsid	18,4	24,5	31,9
Hypersthen	3,3		
Olivin	2,8		
Magnetit	5,3	6,1	
Ilmenit	0,8		
Apatit	1,3	1,3	
			100,0

Aus $\frac{\text{sal}}{\text{fem}} = \frac{68.1}{31.9}$ folgt die Zugehörigkeit zur Classe II (Dosalan); da unter den herrschenden salischen Mineralen Quarz und Feldspathvertreter völlig fehlen, gehört das Gestein in die fünfte Ordnung, die als Germanar bezeichnet wird. Als Verhältniss der Alkalien zum Kalk des normativen Anorthit ergiebt sich $0.097:0.057 = 1.70$, somit die Einreihung in den zweiten, domalkalischen Abtheil, für den der Name Monzonas eingeführt ist; das Verhältniss $\frac{K^2O'}{Na^2O'} = \frac{0.047}{0.050}$ bedingt die Zugehörigkeit zu dem dritten Unterabtheil, Monzonos genannt. Das Verhältniss $\frac{P+O}{M}$ ergiebt die Vorherrschaft der Silicate über die Nichtsilicate in der femischen Abtheilung der Norm, mithin die Zugehörigkeit zum ersten Fach, Monzonat genannt; das Verhältniss $\frac{(Mg, Fe)O + CaO''}{K^2O'' + Na^2O''}$ in der femischen Gruppe der Norm verweist das Gestein in das erste Unterfach, Monzonot[1]. Der für ein Abtheil gewählte Stamm (im vorliegenden Beispiel Monzon) kann natürlich immer nur für ein Unterabtheil, ein Fach und ein Unterfach beibehalten werden; alle übrigen Glieder der gleichen systematischen Einheit müssen durch andere Stämme ausgedrückt werden.

[1] Im Original weicht die Bestimmung des Faches und Unterfaches dieses Gesteins aus einem dem Ref. nicht ersichtlichen Grund, wahrscheinlich in Folge eines Versehens, von den auf p. 141 und 143 der Arbeit, p. 686 des vorliegenden Referates, gegebenen Vorschriften ab: obwohl in der Classe II für jedes Abtheil nur drei (nicht fünf) Fächer möglich sind, wird auf das Verhältniss $\frac{P+O}{M} = \frac{24.5}{6.1}$ die Zugehörigkeit zum zweiten Fach begründet, was nur bei einer Eintheilung in 5 Fächer richtig wäre, und zur Bestimmung des Unterfaches wird nicht das vorgeschriebene Verhältniss $\frac{(Mg, Fe)O + CaO''}{K^2O'' + Na^2O''}$ angewendet, sondern das Verhältniss $\frac{(Mg, Fe)O}{CaO''}$ benützt, das in dem systematischen Theil (p 144) nur zur Eintheilung der Unterfächer der Classe III in Sectionen resp. in den Classen IV und V zur Eintheilung der Abtheile in Sectionen vorgeschrieben ist.

Der Modus des Gesteins ist für die salischen Bestandtheile normativ, für die femischen abnormativ, da sie zum grössten Theil durch Hornblende und etwas Biotit ersetzt werden: Hornblende ist somit kritisch, Biotit bleibt innerhalb der Modalvarietäten. Die Textur ist granitisch, das Gestein ziemlich grobkörnig, dem Magmanamen ist mithin grano- vorzusetzen.

Schon die makroskopische Betrachtung gestattet, den typischen Monzonit vom Monzoni als Angehörigen der Classe II mit viel abnormativer Hornblende und wenig abnormativem Biotit zu erkennen, das Gestein also als »Hornblende-Grano-Dosalan mit Biotit« zu bezeichnen; das gleichzeitig makroskopisch erkennbare Fehlen, das mindestens auf absolutes Zurücktreten des Quarzes und der Feldspathvertreter schliessen lässt, ermöglicht die Einordnung des Gesteins in die fünfte Ordnung (Germanar) und die Bezeichnung des Gesteins als Hornblende-Grano-Germanar (mit Vernachlässigung der geringen Mengen Biotit). Die weitere Einreihung in Abtheile etc. ist auch bei diesem grobkörnigen Gestein natürlich erst durch mikroskopisches und chemisches Studium möglich; begnügt man sich mit dem Unterabtheil, so ist das Gestein ein Hornblende-Grano-Monzonos mit Biotit.

Diesem Gebilde nahe stehen folgende als Beispiele angeführte Gesteine: Augit-Latit vom Dardanelle Flow (Tuolumne County Californien) (N. Jahrb. 1900, I — 71 —), dessen farbiges Silicat fast ausschliesslich Diopsid ist und der deshalb als normativer Phyro-Monzonos bezeichnet werden kann, wegen der annähernd gleichen Menge von Pyroxen und Magnetit in der Norm jedoch in das zweite Fach, nicht wie Verf. angeben, in das dritte Fach (vergl. Anm. auf p. 691) gehört, dessen Angehörige als Dardanellat bezeichnet werden; ferner der Arso-Trachyt (Phyro-Monzonos mit Olivin), der Gauteït (Hornblende-Trachiphyro-Monzonos), der Glimmerbasalt von Santa Maria Basin Arizona, in der vorliegenden Nomenclatur als Felsophyro-Biotit-Monzonos bezeichnet. Eine glasige Facies irgend eines dieser Gesteine mit makroskopisch sichtbaren Hornblende-Einsprenglingen würde Hornblende-Vitro-Monzonos, ein reines Glas Vitro-Monzonos oder Aphyrovitro-Monzonos, ein Glas mit mikroskopischen Kryställchen Phyrivitro-Monzonos genannt werden.

Typus und Habitus (p. 179—180). Gesteine, die völlig oder fast ganz gleich sind, so dass sie auch beim Studium verwechselt werden können, werden als Typus zusammengefasst; sie werden durch einen geographischen Namen, der natürlich nicht als Magmaname verwendet sein darf, mit der Endigung al bezeichnet; grosse Aehnlichkeit ohne völlige Wesensgleichheit, Habitus, wird durch die Endigung oid angedeutet. So umfasst

der Tingual-Typus eine Reihe von Gesteinen, die in Norm, Modus und Textur völlig übereinstimmen, Glieder der Classe I und der Ordnung Russar, während tinguoiden Habitus Gesteine von verschiedener Zusammensetzung (sogar zu verschiedenen Classen gehörig) besitzen können, die dann als tinguoider Norgar, tinguoider Laudarlas etc. bezeichnet werden.

Für die zuverlässige Einreihung in das System ist eine richtige Analyse und ein sorgfältiges mikroskopisches Studium erforderlich; die Verfasser zeigen jedoch, in welcher Weise es möglich ist, auch ohne chemische Analyse, lediglich auf Grundlage der mikroskopischen Untersuchung die Stellung eines Gesteins im System möglichst genau zu bestimmen.

Zur Bestimmung der Natur des Gesteins aus dem Modus (p. 204—209) eignen sich nur holokrystalline, nicht zu feinkörnige Gesteine, in denen das Mengenverhältniss der Gemengtheile durch mikroskopische oder makroskopische Messung (z. B. nach der Methode von ROSIWAL, N. Jahrb. 1890, II — 50 —) festgestellt werden kann. In allen Fällen, selbst wenn das Gestein nur aus chemisch feststehenden Standard-Mineralen besteht, muss dann aus dem Modus zunächst die chemische Zusammensetzung des Gesteins und aus dieser die Norm entwickelt werden, da auch in diesem Falle die Norm noch von dem Modus abweichen kann. Für Minerale von schwankender Zusammensetzung, z. B. Olivin, schlagen die Verf. vor, unter Berücksichtigung etwa charakteristischer optischer Eigenschaften die bekannte Zusammensetzung des entsprechenden, nach seinem ganzen Verhalten übereinstimmenden Gemengtheils eines möglichst nahestehenden Gesteins einzusetzen; für alferrische Minerale, die Pyroxene, Amphibole und Glimmer, haben sie Tafeln zusammengestellt, die neben typischen Analysen der Gemengtheile die chemische Zusammensetzung der die analysirten Gemengtheile führenden Gesteine enthalten und somit gestatten, die Zusammensetzung des entsprechenden alferrischen Gemengtheils des nächst verwandten Gesteins direkt in die Rechnung einzuführen. Sie gehen hierbei von der Ansicht aus, »that the chemical composition of each mineral in a rock bears such a relation to the chemical composition of the whole rock, that minerals of the same kind, for example the hornblendes, when they occur in similar rocks, have very nearly the same composition« (p. 207). Bei sehr starker Vorherrschaft der salischen oder femischen Gemengtheile kann event. Klasse und Ordnung direkt aus dem Modus bestimmt werden; hierbei müssen alferrische Bestandtheile in ihre salischen und femischen Componenten zerlegt werden, wofür die erwähnten Tafeln gleichfalls die Werthe angeben.

Die Berechnung des Modus aus der chemischen Analyse (p. 209—222) setzt natürlich die Kenntniss der das Gestein

aufbauenden Componenten voraus; je nach der Natur und der Mineralcombination ist sie einfacher oder schwieriger, doch ist sie bei holokrystallinen Gesteinen event. unter Zuhilfenahme einiger Quantitätsbestimmungen, auch bei Anwesenheit alferrischer Minerale möglich und bisweilen zur Berechnung der chemischen Zusammensetzung eines nicht analysierten Gemengtheils werthvoll. Für die Methoden der Rechnung muss auf die Originalarbeit verwiesen werden.

Zur Erleichterung dieser und anderer Rechnungen dienen ausser den erwähnten drei Tafeln Tabellen, welche die Molekularproportionen der chemischen Gesteinsgemengtheile (Gewichtsprocente dividiert durch das Molekulargewicht) enthalten und andere, welche die Gewichtsprocente (Producte aus Molekularproportion und Molekulargewicht) für die verschiedenen Proportionen der die Standardminerale aufbauenden Molekel angegeben (p. 237—259).

Von der Erkenntniss ausgehend, dass das vorgeschlagene System in Folge der grossen Anforderungen, die es an die Gesteinsuntersuchung stellt, immer auf petrographische Studien beschränkt bleiben muss, erklären sich die Verf. für die Nothwendigkeit eines lediglich auf die makroskopisch sichtbaren Merkmale aufgebauten Systems der Eruptivgesteine für den Gebrauch der Geologen und Techniker (p. 180—185). Für dieses System gehen die Verf. auf den Standpunkt der Geognosten vor Einführung des Mikroskopes zurück und berücksichtigen zunächst die Textur und Farbe und in verschiedenem Grade die Componenten, wobei z. B. Kalifeldspath und Plagioklas, weil oft makroskopisch nicht unterscheidbar, immer zusammengefasst werden; sie schlagen eine möglichst auf die Bezeichnungen der damaligen Zeit begründete Nomenclatur für diese Zwecke vor. Es werden unterschieden: Phanerite (Phanerogene Hauy's), in denen alle Gemengtheile dem unbewaffneten Auge erkennbar sind, Aphanite (d'Aubuisson 1819), theilweise oder ganz dichte Gesteine, glasige Gesteine; die Namen der Untergruppen gehen in einer nach Ansicht des Ref. der Annahme des Vorschlages entschieden hinderlichen Weise auf die ursprüngliche, oft recht vage Bedeutung der alten Gesteinsnamen zurück. So bezeichnet nach dem Vorschlage der Verfasser Granit im Sinne Werner's und Leonhard's alle körnigen Gesteine mit herrschendem Quarz und Feldspath (Kalifeldspath und resp. oder Plagioklas) und Glimmer resp. Hornblende; Syenit umfasst die Syenite der späteren Petrographie, die Anorthosite, die feldspathreichen Monzonite, Diorite und Gabbros, Diorite, resp. Gabbro alle körnigen Eruptivgesteine mit herrschender Hornblende resp. Pyroxen und zurücktretendem Feldspath. Die Aphanite zerfallen in (makroskopisch) nicht porphyrische Gesteine (mit den beiden Unterabtheilungen Felsit hellgefärbt und Basalt dunkel, die nicht weiter getheilt

werden können) und porphyrische Gesteine, die weiter in helle Leukophyre (natürlich nicht im Sinne GÜMBEL's) und dunkle Melaphyre zerlegt werden. Nach der Natur der Einsprenglinge kann weiter unterschieden werden, z. B. Quarzleukophyr und Quarzmelaphyr, oder ohne Berücksichtigung der Farbe der Grundmasse: Quarzporphyr oder Quarzophyr und Augitporphyr oder Augitophyr. Die glasigen Gesteine zerfallen in reine Gläser (mit den bekannten Unterscheidungen) und Vitrophyre (mit Einsprenglingen).

Eine Zusammenstellung und kurze Erklärung aller von den Verfassern neu eingeführten Namen und Begriffe (p. 261—284) schliesst das Werk ab, das zu zahlreichen Einwürfen und lebhaftem Widerspruch Veranlassung geben wird, dem aber für alle Zeiten der Ruhm bleiben muss, auf breiter, wohlgefügter Grundlage den ersten durchgeführten Versuch einer einheitlichen Eintheilung und einer dem gewählten System angepassten Nomenclatur der gesammten Eruptivgesteine darzustellen.

Milch.

Classe II Dosalan $\frac{sal}{fem} < \frac{7}{1} >$

Ordnung	1 $\frac{Q}{F} > \frac{7}{1}$	2 $\frac{Q}{F} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$	3 $\frac{Q}{F} < \frac{5}{3} >$ Hispanar	
Abtheil I Peralkalisch [2] $\frac{K^2O + Na^2O}{Ca\,O} > \frac{7}{1}$	—	—	1	Varinga
Unterabtheil I Perpotassisch $\frac{K^2O}{Na^2O} > \frac{7}{1}$	—	—	1	—
Unterabtheil II Dopotassisch $\frac{K^2O}{Na^2O} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$	—	—	2	—
Unterabtheil III Sodipotassisch $\frac{K^2O}{Na^2O} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$	—	—	3	Varingos
Unterabtheil IV Dosodisch $\frac{K^2O}{Na^2O} < \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$	—	—	4	×
Unterabtheil V Persodisch $\frac{K^2O}{Na^2O} < \frac{1}{7}$	—	—	5	—
Abtheil II Domalkalisch $\frac{K^2O + Na^2O}{Ca\,O} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$	—	—	2	×
Unterabtheil I Perpotassisch $\frac{K^2O}{Na^2O} > \frac{7}{1}$	—	—	1	—
Unterabtheil II Dopotassisch $\frac{K^2O}{Na^2O} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$	—	—	2	×
Unterabtheil III Sodipotassisch $\frac{K^2O}{Na^2O} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$	—	—	3	×
Unterabtheil IV Dosodisch $\frac{K^2O}{Na^2O} < \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$	—	—	4	—
Unterabtheil V Persodisch $\frac{K^2O}{Na^2O} < \frac{1}{7}$	—	—	5	—
Abtheil III Alkalicalcisch $\frac{K^2O + Na^2O}{Ca\,O} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$	—	—	3	Almeras
Unterabtheil I Perpotassisch $\frac{K^2O}{Na^2O} > \frac{7}{1}$	—	—	1	—
Unterabtheil II Dopotassisch $\frac{K^2O}{Na^2O} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$	—	—	2	—
Unterabtheil III Sodipotassisch $\frac{K^2O}{Na^2O} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$	—	—	3	Almeros
Unterabtheil IV Dosodisch $\frac{K^2O}{Na^2O} < \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$	—	—	4	Sitkos
Unterabtheil V Persodisch $\frac{K^2O}{Na^2O} < \frac{1}{7}$	—	—	5	—
Abtheil IV Docalcisch $\frac{K^2O + Na^2O}{Ca\,O} < \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$	—	—	4	×
Unterabtheil I Praepotassisch $\frac{K^2O}{Na^2O} > \frac{5}{3}$	—	—	1	×
Unterabtheil II Sodipotassisch $\frac{K^2O}{Na^2O} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$	—	—	2	—
Unterabtheil III Praesodisch $\frac{K^2O}{Na^2O} < \frac{3}{5}$	—	—	3	×
Abtheil V Percalcisch $\frac{K^2O + Na^2O}{Ca\,O} < \frac{1}{7}$	—	—	5	Gordona

Für die mit × bezeichneten Unterabtheile sind Beispiele bekannt, aber noch

[1] Im Original ist für Ordnung 7 (Italar) irrthümlich $\frac{L}{F} < \frac{3}{5} > \frac{5}{3}$ angegeben

[2] Im Original ist für Abtheil I Peralkalisch irrthümlich $\frac{K^2O + Na^2O}{Ca\,O} <$

Unterklasse I Dosalon $\frac{QFL}{GZ} > \frac{7}{1}$

4 $\frac{Q}{F} < \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$ **Austrar**	5 $\frac{Q, L}{F} < \frac{1}{7}$ **Germanar**	6 $\frac{L}{F} < \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$ **Norgar**	7 $\frac{L}{F} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$ **Italar**[1]	8 $\frac{L}{F} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$ **Campanar**	9 $\frac{L}{F} > \frac{7}{1}$ **Lappar**
1 Panterellas	1 Umptekas	1 Laurdalas	1 Lujavras	1 ×	1 Urtas
1 —	1 —	1 —	1 —	1 —	1 —
2 —	2 Highwoodos	2 Fergusos	2 —	2 —	2 —
3 Grorudos	3 Ilmenos	3 Judithos	3 Janeiros	3 ×	Arkansos
4 Pantelleros	4 Umptekos	4 Laurdalos	4 Lujavros	4 —	4 Urtos
5 —	5 —	5 —	5 —	5 ×	5 —
2 Dacas	2 Monzonas	2 Essexas	2 Vulturas	2 Vesuvas	—
1 —	1 —	1 —	1 —	1 —	—
2 —	2 Ciminos	2 ×	2 ×	2 Vesuvos	—
3 Adamellos	3 Monzonos	3 Borolanos	3 ×	3 —	—
4 Dacos	4 Akeros	4 Essexos	4 Vulturos	4 ×	—
5 —	5 ×	5 —	5 —	5 —	—
3 Tonalas	3 Andas	3 Salemas	3 ×	—	—
1 —	1 —	1 ×	1 —	—	—
2 ×	2 ×	2 ×	2 —	—	—
3 Harzos	3 Shoshonos	3 ×	3 ×	—	—
4 Tonalos	4 Andos	4 Salemos	4 ×	—	—
5 Placeros	5 Beerbachos	5 ×	5 —	—	—
4 Bandas	4 Hessas	4 ×	—	—	—
1 Sagamos	1 —	1 —	—	—	—
2 ×	2 ×	2 —	—	—	—
3 Bandos	3 Hessos	3 ×	—	—	—
—	5 Corsas	—	—	—	—

keine Namen eingeführt.

angegeben.

Henry A. Miers: Mineralogy, an introduction to the scientific study of minerals, London 1902, mit 2 Farbentafeln und 716 Textabbildungen.

Das Werk ist in erster Linie für den Gebrauch des englischen Studirenden bestimmt und füllt für diesen jedenfalls eine empfindliche Lücke in der für den Unterricht bestimmten wissenschaftlichen Literatur aus. Der Verfasser beabsichtigt in seinem Lehrbuch dem Studenten alles das zu bieten, was er für eine elementare Bekanntschaft mit der Mineralogie für nothwendig hält, demgemäss beschränkt er sich bei der Beschreibung der Mineralien selbst nur auf die wichtigsten Arten, welche der Student in allen Museen sehen und meist auch selbst zu sammeln Gelegenheit findet.

Die Anordnung des Stoffes ist die übliche. Der erste Theil befasst sich mit den allgemeinen Eigenschaften der Mineralien. In diesem werden die Kapitel über die Krystallform und über die optischen Verhältnisse der Krystalle sehr eingehend behandelt, wogegen die Darstellung der chemischen Eigenschaften im Vergleich dazu eine etwas stiefmütterliche Behandlung findet. Besonderer Werth wird darauf gelegt, dem Studirenden die Untersuchungs- und Bestimmungsmethoden und die dabei anzuwendenden Instrumente auf's genaueste vorzuführen. Die Darstellung ist klar und verständlich und die Textfiguren zeugen hier ebenso wie in dem zweiten Theil des Werkes von hervorragender Sorgfalt, und sind fast alle ausgezeichnet gelungen.

Der zweite Theil giebt die »Beschreibung der wichtigeren Mineralspecies«. Der ausführlicheren Beschreibung der Mineralien geht im allgemeinen eine ganz kurze Charakteristik eines typischen Vertreters der betreffenden Species voraus, welche das Krystallsystem, die gewöhnlich auftretende Form, Spaltbarkeit, Härte, spec. Gew., optische und chemische Eigenschaften in wenigen Zeilen angiebt; für den Studirenden jedenfalls eine sehr dankenswerthe Einrichtung. Die Figuren beschränken sich nicht auf Projektionen idealer Krystallgestalten, sondern eine Reihe schön ausgeführter Abbildungen zeigen auch das natürliche Aussehen besonders wichtiger Mineralien. Nicht in der Absicht des Verfassers lag es, die hauptsächlichsten Vorkommnisse, die Art des Auftretens, die Entstehung, Umwandlung und künstliche Nachbildung bei der Beschreibung anzugeben, da nach seiner Ansicht diese zum Gegenstand eines besonderen Lehrbuches zu machen seien. (Nach Ansicht des Ref. gehören aber diese Kapitel durchaus in den Rahmen eines Lehrbuches, wie das vorliegende es sein soll.) Als ein Mangel muss es auch empfunden werden, dass die als Mineralien vorkommenden organischen Verbindungen vollständig (absichtlich) unberücksichtigt gelassen sind. Auch fehlt jegliche Literaturangabe.

Den Schluss bilden einige werthvolle Tabellen, von denen die erste die Mineralien, classificatorisch geordnet, mit Angabe der

empirischen Formel aufzählt; die zweite giebt die chemischen Reactionen, und die dritte die Mineralien geordnet nach ihren physikalischen Eigenschaften und zwar 1. nach dem mittleren Lichtbrechungsvermögen, 2. nach der Stärke der Doppelbrechung, 3. nach dem Werthe von 2E, und 4. nach dem specifischen Gewichte.

Dem gediegenen Inhalt entspricht die schöne Ausstattung des Werkes, das jedenfalls dem englisch sprechenden Studirenden warm empfohlen werden kann. **K. Busz.**

Druckfehler-Berichtigungen.

In der auf Seite 636—643 veröffentlichten Arbeit von J. A. Ippen sind eine Reihe von Druckfehlern stehen geblieben die wir wie folgt zu berichtigen bitten:

S. 636 Abs. 1 Zeile 4 hinter »bezeichnet wird« ein Komma zu setzen.

S. 638 in der Analyse des Kersantit von Hovland die letzte Zahl 0.69? zu ändern in 0.069.

S. 640 Absatz 3 v. u. Zeile 7—8 statt parcellenartig lies porcellanartig.

S. 642 Absatz 2 v. u. Zeile 2 lies Gangaugitporphyren Lemberg's.

S. 643 in der Anmerkung zur Analyse No. 1 lies Kvellekirche statt Kvelekirche.

Ferner zu berichtigen:

pag. 450 u. 451 lies überall $\infty P \breve{\infty}$ statt $\infty \bar{P} \infty$

pag. 614 Z. 3 v. u. statt Schiff lies Schliff.

pag. 619 Z. 16 v. o. statt Volumvernindung lies Volumverminderung.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Beckenkamp, J.: Krystallographische Untersuchung einiger Salze der unterphosphorigen Säure.
Zeitschr. f. Kryst. **37**. 618—620. 1903.

Knett, J.: Quarz von Aich und Karlsbad.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 292—294.

Müller, E. C.: Optische Studien am Antimonglanz.
N. Jahrb. f. Min. B. B. **17**. 187—251. **1903**. Inaug.-Dissert. d. Universität Göttingen.

Spezia, G.: Note mineralogiche sopra alcuni materiali dell'isola del Principe Rodolfo.
Estratto dall'opera: Osservazioni scientifiche eseguite durante la spedizione polare di S. A. R. Luigi Amadeo di Savoia, Duca degli Abruzzi, 1899—1900. Milano **1903**. 12 pag.

Zimmermann, R.: Neue Mineralien aus dem Quarzporphyr von Augustusburg.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 294—296.

Petrographie. Lagerstätten.

Bergeat, A.: Einige weitere Bemerkungen über die Produkte des Ausbruchs am Sta. Maria, Guatemala.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 290—292.

Brauns, R.: Ueber die Asche des Vulkans Sa. Maria in Guatemala.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. pag. 290.

Duparc, L.: Les gisements platinifères de l'Oural.
Arch. Sc. phys. et nat. [4.] **15**. 1—40. Genève **1903**.

Schottler, W.: Bemerkung über die in San Christobal (S. Mexico) am 25. Oktober 1902 gefallene Asche.
Centralblatt f. Min. etc. **1903**. 288—289.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Hoffmanns, L.: Die wiederholten Vereisungen der Erdoberfläche aus neuen Gesichtspunkten erklärt.
26 pag. 8⁰. Kempen **1903**.

Mourlon, M.: Referendum Bibliographique précédé de l'eposé des principaux résultats scientifiques et économiques du service géologique de Belgique.
Ann. de la Soc. géol. de Belgique. **30.** 1—14. 1903.

Pilgrim, L.: Der Einfluss der Schwankungen der Schiefe der Ekliptik und der Excentricität der Erdbahn auf das Klima mit besonderer Berücksichtigung des Eiszeitproblems.
Matth.-naturw. Mitth. [2.] **5.** 33—62. Stuttgart 1903.

Saintignon, F. de: Sur les tremblements de Terre. Pressions différentielles dans les fluides.
60 u. II pag. 4⁰. Paris et Nancy (Berger-Levrault & Cie., Libr.-Ed). 1903.

Wiik, F. J.: Om en kosmo-geologisk antiaktualistisk teori och dess tillämpning på den geologiska formationsserien.
Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. 25. **1903.** 171—188.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Ahnert, E.: Recherches géologiques dans le bassin aurifère de la Zéïa en 1900. (Russ. m. französ. Résumé.)
Explor. géol. dans les régions aurifères de la Sibérie. Région aurifère de l'Amour. III. 1902. 23—62.

Ampferer, O.: Die neueste Erforschung des Sonnwendgebirgs im Unterinnthal.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. **1903.** 41—51.

Beck, H.: Geologische Mittheilungen aus den kleinen Karpathen.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. **1903.** 51—59.

Chalikiopoulos, L.: Sitíu, die Osthalbinsel Kretas.
Veröffentlichungen d. Instituts für Meereskunde u. d. geograph. Instituts Berlin. 1903. Heft 4. IV u. 138 pag. 3 Taf. 8 Textfig.

Duparc, L.: Sur l'origine de la coupure transversale de la Cosva (Oural du Nord).
Comptes rend. 15 déc. 1903.

Duparc, L., **Mrazec**, L. et **Pearce**, F.: Le dévonien inférieur de la région de la Cosva (Oural du Nord).
Comptes rend. 23 févr. **1903.**

Duparc, L., **Mrazec**, L. et **Pearce**, F.: Sur l'existence de plusieurs mouvements orogéniques successifs dans l'Oural du Nord.
Comptes rend. 9 mars **1903.**

Fraas, E.: Führer durch das K. Naturalienkabinett zu Stuttgart. I. Die geognostische Sammlung Württembergs im Parterre-Saal, zugleich ein Leitfaden für die geologischen Verhältnisse und die vorweltlichen Bewohner unseres Landes.
Stuttgart (E. Schweizerbart's Verlag) **1903.** 82 pag. 42 Fig. 8⁰.

Geinitz, E.: Das Land Mecklenburg vor 3000 Jahren.
Rektorats-Programm, Rostock 1903. 23 pag. 1 K. 8⁰.

Jahn, J. J.: Ueber die Etage H im mittelböhmischen Devon.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. **1903.** 73—79.

Javorovsky, P.: Aperçu de la structure géologique des rives de l'Amour depuis la stanitsa Tcherniaïeva jusqu'à la ville de Blagovechtchensk. (Russ. m. franz. Résumé.)
Explor. géol. dans les régions aurifères de la Sibérie. Région aurifère de l'Amour. III. **1902.** 63—120.

Ivanow, M.: Recherches géologiques faites en 1900 dans la région aurifère de la Zéïa. (Russ. m. franz. Résumé.)
Explor. géol. dans les régions aurifères de la Sibérie. Région aurifère de l'Amour. III. **1902.** 143—171.

Khlaponin, A.: Recherches géologiques dans le bassin aurifère de la Zéïa en 1900. (Russ. m. französ. Résumé.)
Explor. géol. dans les régions aurifères de la Sibérie. Région aurifère de l'Amour. III. **1902.** 1—22.

Kjellén, R.: Bidrag till Sveriges endogena geografi. IV. Meddelanden om jordstötar i Sverige före 1846.
Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. 25. **1903.** 129—170.

Koch, G. A.: Zum Studium der geologischen Verhältnisse des Untergrundes von Baden. (Ein Wort zur Abwehr und Richtigstellung.)
Internationale Mineralquellen-Zeitung. Wien. **4.** No. 69. 5—6. 1903.

Lapparent, M. de: Sur le traces de la mer lutétienne au Soudan.
Comp. rend. **136.** 1118—1120. **1903.**

Regelmann, C.: Gebilde der Eiszeit in Südwestdeutschland.
Württemb. Jahrb. f. Statistik u. Landeskunde. **1903.** 50—77.

Rippas, P.: Recherches géologiques faites en 1900 dans la région aurifère de la Zéïa. (Russ. m. franz. Résumé.)
Explor. géol. dans les Régions aurifères de la Sibérie. Région aurifère de l'Amour. III. **1902.** 121—142.

Sapper, K.: Zur Kenntniss der Insel S. Lucia in Westindien.
Centralblatt f. Min. etc. **1903.** 273—279.

Sapper, K.: Ein Besuch der Insel Montserrat (Westindien).
Centralblatt f. Min. etc. **1903.** 279—284.

Sapper, K.: Ein Besuch der Inseln Nevis und S. Kitts (S. Christopher).
Centralblatt f. Min. etc. **1903.** 284—288.

Schardt, H. et **Dubois**, A.: Géologie des Gorges de l'Areuse.
Eclogae geologicae helvetiae. VII. **1903.** 367—476. Taf. XI—XV.

Schellwien, E.: Trias, Perm und Carbon in China.
Schriften d. physik.-ökonom. Ges. **43.** 59—78. 1 Taf. **1902.**

Tornquist, A.: Der Gebirgsbau Sardiniens und seine Beziehungen zu den jungen, circum-mediterranen Faltenzügen.
Sitz.-Ber. d. Preuss. Akad. d. Wiss. **32.** 15 pag. Berlin **1903.**

Ussing, N. V.: Om Jyllands Hedes letter og Teorierne for Derres Dannelse.
K. Danske Videnskabernes Selskabs Vorhandlinger. **1903.** 99—152. Mit franz. Res. betitelt: La Grande moraine terminale, dite Baltique en Jutland. ibid. 153—164. Med 1 Kort. **1903.**

Walther, K.: Das Unterdevon zwischen Marburg a. Lahn und Herborn (Nassau).
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. 17. 1903. 1—76. 3 Taf. 1 K.

Palaeontologie.

Abel, O.: Zwei neue Menschenaffen aus den Leithakalkbildungen des Wiener Beckens.
Sitz.-Ber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-nat. Cl. III. Abt. 1. 1902. 38 pag. 1 Taf. 2 Textfig.

Bistram, A. von: Beiträge zur Kenntniss der Fauna des unteren Lias in der Val Solda. Geologisch-palaeontologische Studien in den Cornasker Alpen. I.
Ber. d. naturforsch. Ges. zu Freiburg i. Br. 13. 116—209. 8 Taf. 1903.

Boehm, J.: Description de la Faune des Couches de Pereiros.
Communicaçóes du service géologique du Portugal. 5. 1—48. 3 Taf. 32 Fig. 1903.

Boehm, G.: *Eurydesma* und *Leiomyalina*.
Centralblatt f. Min. etc. 1903. 290—300.

Boehm, J: Ueber cretaceische und eocäne Versteinerungen aus Fergana.
Separatauszug aus Futterer: Durch Asien III. pag. 95—112. 1 Taf.

Broili, F.: Die Fauna der Pachycardientuffe der Seiser Alp. (Mit Anschluss der Gastropoden und Cephalopoden.)
Palaeontographica. 50. 145—227. 1903. 11 Taf.

Eastman, C. R.: Carboniferous Fishes from the Central Western States.
Bull. of the Museum of Comparative Zoology and Harvard College. 39. No. 7. 163—226. 5 Plates. 1903.

Eastman, C. R.: Shark's Teeth and Cetaceau Bones from the Clay of the Tropical Pacific.
Mem. of the Museum of Comparative Zoology at Havard College. 26. 179-192. 3 Pl. Cambridge 1903.

Felix, J.: Korallen aus ägyptischen Miocänbildungen.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 55. 1—22. 1 Taf. 1903.

Felix, J.: Korallen aus portugisischem Senon.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 55. 45—55. 1 Taf. 1903.

Felix, J.: Studien über die korallenführenden Schichten der oberen Kreideformation in den Alpen und den Mediterrangebieten. I. Theil: Die Anthozoën der Gosauschichten in den Ostalpen.
Palaeontographica. 49 163—359. 9 Taf. 67 Textfig. 1903.

Felix, J.: Ueber einige norddeutsche Geschiebe, ihre Natur, Heimath und Transport.
Sitz.-Ber. d. naturf. Ges. zu Leipzig. 1903. 14 pag. 1 Fig.

Kinkelin, F.: *Brooksella rhenana* n. sp. Das erste Medusenfossil aus dem Devon.
Senckenberg. Naturf. Gesellsch. 1903. 89—96. 1 Taf.

Kittl, E.: Die Cephalopoden der oberen Werfener Schichten von Muc in Dalmatien sowie von dalmatinischen, bosnisch-herzegowinischen und alpinen Localitäten.
Abh. d. k. k. geol. Reichsanst. **20.** Heft 1. 77 pag. 12 Taf. Wien 1903.

Schlosser, M. und **Hibsch**, J. E.: Eine untermiocäne Fauna aus dem Teplitzer Braunkohlenbecken mit Bemerkungen über die Lagerungs- und Altersverhältnisse der Braunkohle im Teplitzer Becken.
Sitz.-Ber. d. k. Akad. d. Wiss. Math.-nat. Cl. **111.** Abth. I, 1—30. Wien 1903.

Yabe, H.: Materials for a knowledge of the Anthracolitic Fauna of Japan. I.
Journ. Geol. Soc. Tokyo. **9.** **1902.** 4 pag. 3 Fig.

Yabe, H.. Notes on some Shark's Teeth from the Mesozoic Formation of Japan.
Journ. Geol. Soc. Tokyo. **9.** **1902.** 6 pag. 5 Fig.

Yabe, H.: Note on three Upper Cretaceous Ammonites from Japan, outside of Hokkaido.
Journ. Geol. Soc. Tokyo. **8.** No. 95. **1901.** **9.** No. 100. (1902). 10 pag. 1 Pl.

Yabe, H.: On a Fusulina-Limestone with *Helicoprion* in Japan.
Journ. Geol. Soc. Tokyo. **10.** No. 113. 1903. 13 pag. 2 Pl.

Želizko, J. V.: Ueber das neue Vorkommen einer untersilurischen Fauna bei Lhotka (Mittelböhmen).
Verh. k. k. geol. Reichsanst. **1903.** 61—65.

Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Ueber gegenseitige Löslichkeit und Ausscheidungsfolge der Mineralien im Schmelzflusse.

Von Johann Lenarčič.

Mit 4 Figuren.

Graz, Mineralogisches Universitäts-Institut.

Von grossem Einfluss bei der Bildung der Mineralien und der Gesteine in der Natur sowohl, als auch bei künstlicher Darstellung derselben im chemischen Laboratorium sind ausser anderen sehr wichtigen Momenten, wie mechanische Einflüsse, Affinität etc., auch die gegenseitigen Löslichkeitsverhältnisse der Mineralien im geschmolzenen Zustande und die Ausscheidungsfolge, das Krystallisationsvermögen und die Ausscheidungsgeschwindigkeit derselben aus dem feuerflüssigen Zustande.

Ueber die synthetische Darstellung künstlicher Mineralien und Gesteine steht uns bereits eine reiche Literatur zur Verfügung. Ich verweise auf eine übersichtliche Zusammenstellung der diesbezüglichen Arbeiten, welche bereits K. Bauer in seiner Arbeit »Beiträge zur experimentellen Petrographie«[1] gegeben hat und will im Folgenden nur die seitdem erschienenen Aufsätze, welche für die Synthese der künstlichen Mineralien und Gesteine wichtige Anhaltspunkte bringen, anführen. Es sind folgende:

Baur: Chemische Kosmographie, München 1903.

Doelter: Ueber gegenseitige Löslichkeit geschmolzener Mineralien. (Centralblatt für Mineralogie etc. 1902. pag. 199.)

— : Ueber einige petrogenetische Fragen. (Centralblatt für Mineralogie etc. 1902. pag. 545.)

— : Die Schmelzbarkeit der Mineralien und ihre Löslichkeit in Magmen. (Tschermak's mineralogische und petrographische Mittheilungen. 20. Bd. 1901. pag. 307.)

[1] N. Jahrb. für Mineralogie etc. XII. Beil.-Bd. 1899. pag. 535.

Doelter: Krystallisationsgeschwindigkeit und Krystallisationsvermögen geschmolzener Mineralien. (Centralblatt für Mineralogie. 1903. pag. 608.)
Loewinson-Lessing: Zur Frage über die Krystallisationsfolge im Magma. (Centralblatt für Mineralogie etc. 1900. pag. 288.)
Meyerhoffer: Schmelzpunkte und Ausscheidungsfolge von Mineralien. (Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie. Bd. 36. 1902. pag. 591.)
Milch: Ueber eine Schmelze von Quarzkörnern und Kalk. (Centralbl. f. Min. etc. 1902. pag. 713.)
Medanich: Beiträge zur experimentellen Petrographie. (N. Jahrb. für Mineralogie. 1903. II. pag. 20.)

Die Ziele, welche man anfänglich bei der Ausführung der Synthese künstlicher Mineralien und Gesteine verfolgte, waren ungefähr folgende: Einerseits hat man verschiedene Gesteine ohne irgend welchen Zusatz in fein gepulvertem Zustande einfach umgeschmolzen, um zu sehen, ob beim Abkühlen der Schmelze entweder ein dem ursprünglichen Gesteine gleichartiges oder ein von demselben verschiedenes Gestein entsteht, ferner hat man chemisch verschiedenartig zusammengesetzte Gesteine zusammengeschmolzen, um zu sehen, ob vielleicht das neu gebildete Gestein seiner chemischen Zusammensetzung nach ein dem percentischen Mengenverhältniss der Componenten entsprechendes Mittel vorstellt, anderseits hat man die Mischungen der chemischen Bestandtheile der einzelnen Gesteine aus Chemikalien künstlich hergestellt und geschmolzen und die hiebei erhaltenen Schmelzen mit den natürlichen, dieser percentischen Zusammensetzung entsprechenden Gesteine petrographisch verglichen. Auch den Einfluss der verschiedenen Temperaturen der Erstarrung auf die Zusammensetzung der so erhaltenen künstlichen Gesteine hat man näher studirt, indem man durch Zusetzen der verschiedenen Schmelzmittel zur Mischung sowohl den Schmelzpunkt, als auch den Erstarrungspunkt in verschiedenem Grade erniedrigt hat. Es hat sich hiebei gezeigt, dass man bei ein und derselben Mischung, je nach dem Grade der Temperaturerniedrigung, die von der Art und von der Menge des zugesetzten Flussmittels abhängig war, oft verschiedene Resultate bekommen hat. Als Flussmittel kamen hauptsächlich in Verwendung die Fluoride, Chloride, Wolframate und Molybdate der Alkalien und alkalischen Erden, in einzelnen Fällen auch vanadinsaure und andere Salze. Mat hat also hiebei hauptsächlich nur das Ausgangsmaterial und das entstandene Produkt berücksichtigt. Erst in neuerer Zeit lenkte man die Aufmerksamkeit auch auf die während des Schmelzens und während des Erstarrens sich abspielenden Vorgänge, welche auf die Zusammensetzung des synthetisch dargestellten Gesteines von Einfluss sind. So z. B. die gegenseitige Löslichkeit der Mineralien im Schmelzflusse, die Reihenfolge der Ausscheidung derselben

aus dem feuerflüssigen Magma, die Schmelzpunkte der einzelnen Componenten, die gegenseitige chemische Einwirkung derselben und die dadurch häufig bedingte Bildung neuer Mineralien, ferner die Tendenz der einzelnen Mineralien sich krystallinisch abzuscheiden, die Krystallisationsgeschwindigkeit etc.

Die in den nachfolgenden Zeilen beschriebenen Versuche wurden auf Anregung Prof. C. DOELTER's unternommen, um einige der soeben erwähnten Faktoren etwas näher kennen zu lernen. Eine Reihe von Versuchen wurde ausgeführt um die gegenseitige Löslichkeit einiger Mineralien im Schmelzflusse festzustellen, eine andere Reihe um die Ausscheidungsfolge und Ausscheidungsart der Mineralien aus feuerflüssigem Zustande und die dabei massgebenden Verhältnisse etwas näher kennen zu lernen.

Zusammenstellung der Versuche.

In folgender Tabelle gebe ich eine übersichtliche Zusammenstellung der von mir ausgeführten Versuche. Die Zahlen bedeuten die Gewichtsverhältnisse, in welchen die verschiedenen Mineralien zu den einzelnen Versuchen genommen wurden:

I. Versuche über die gegenseitige Löslichkeit der Mineralien im Schmelzflusse.

a) Magnetit in Labrador:

Menge des Magnetit	1	1	1	1
„ „ Labrador	20	10	5	3

b) Labrador in Augit:

Menge des Labrador	1	1	1	1
„ „ Augit	20	10	5	3

II. Versuche über die Ausscheidungsfolge der Mineralien aus Schmelzflüssen.

a) Labrador und Augit:

Menge des Labrador	2	2	4
„ „ Augit	4	2	2

b) Magnetit und Albit:

Menge des Magnetit	1	2	2
„ „ Albit	3	2	1

c) Olivin und Labrador:

Menge des Olivin	0,5	3
„ „ Labrador	3	1

d) Leucit und Augit:

Menge des Leucit	0,75
„ „ Augit	3

e) Fayalit und Sarkolith:
zu gleichen Gewichtstheilen.

f) Elaeolith und Hedenbergit:

Menge des Elaeolith	4
„ „ Hedenbergit	1

g) Elaeolith und Augit:

Menge des Elaeolith 9 1

„ „ Augit 1 5

(Die Versuche e und f wurden in früheren Jahren von Prof. C. Doelter ausgeführt und das resultirende Material mir zur weiteren Bearbeitung und Beschreibung gütigst überlassen.)

Ausführung der Versuche.

Was die Ausführung der einzelnen Versuche anbelangt, so wäre in Kürze folgendes zu erwähnen: Sämmtliche Versuche wurden in Rose'schen Tiegeln im Fourquignon'schen Ofen mit Anwendung eines Wasserstrahlgebläses ausgeführt. Die Dauer der einzelnen Versuche, sowie deren Schmelz- und Abkühlungszeit waren den verschiedenen Zwecken, die ich dabei verfolgte, angepasst und in Folge dessen sehr verschieden. Die Mischungen der ersten Versuchsreihe (über die gegenseitige Löslichkeit der Mineralien im Schmelzflusse) wurden rasch geschmolzen, hierauf durch 2 Stunden im Schmelzflusse erhalten, während dieser Zeit mit einem Platinspatel öfters umgerührt und nach Ablauf dieser Zeit rasch abgekühlt. Diese Anordnung wurde deshalb gewählt, um zu sehen wie viel von dem einen Mineral sich im Schmelzflusse im anderen Mineral auflöst. Die rasche Abkühlung war unbedingt nöthig, da nämlich bei den niedrigeren Temperaturen des viscosen Zustandes das Löslichkeitsverhältniss ein anderes sein könnte, was festzustellen jedenfalls auch von Interesse wäre. Dadurch, dass die Schmelze rasch abgekühlt wurde, giebt die erstarrte Masse ein Bild der Verhältnisse im Schmelzflusse und wurde vor etwaigen Aenderungen derselben während des viscosen Zustandes bewahrt. Um das quantitative Verhältniss der Löslichkeit festzustellen, bin ich in folgender Weise vorgegangen. Ich habe die Mineralien in verschiedenen Mischungsverhältnissen zusammengeschmolzen. Begonnen habe ich mit einem Verhältniss, von dem ich annehmen konnte, dass bei demselben eine vollständige Lösung des einen Minerals im anderen stattfinden werde. In den weiteren Versuchen bin ich nun mit der relativen Menge des zu lösenden Minerals so weit gestiegen, bis mir die erstarrte Schmelze keine gelösten Partien desselben zeigte. Dadurch war jedenfalls die Grenze der Löslichkeit erreicht. Dann wurde noch ein Controllversuch mit einer noch grösseren Menge des zu lösenden Minerals gemacht und ich fand immer, dass die unlöslich gebliebene Menge desselben auch dementsprechend grösser war. —

Die Versuche der zweiten Reihe (über die Ausscheidungsfolge der Mineralien beim Abkühlen der Schmelzflüsse) wurden in folgender Weise ausgeführt: Die Mischung der Mineralien wurde geschmolzen, sodann zwei Stunden — bei den Mineralien mit höherem Schmelzpunkt auch dementsprechend länger (z. B.: beim Olivin 4 Stunden) — im Schmelzflusse erhalten, unterdessen auch

häufig mit einem Platinspatel umgerührt um eine innige Mischung und ein vollständiges Schmelzen zu sichern. Dann wurde rasch zur Viscosität abgekühlt, im viscosen Zustande durch 3 bis 5 Stunden belassen, um den sich ausscheidenden Mineralien die Bedingung einer möglichst guten Krystallisation zu schaffen und hierauf rasch abkühlen gelassen. Die bei einigen Versuchen als wünschenswert sich ergebenden Aenderungen dieser Anordnung werden im speciellen Teil, bei den einzelnen Versuchen erwähnt und begründet.

Die Temperaturen wurden gemessen mit den Pyrometern von Princep, von denen ich folgende benützte:

circa	850° . .	800 Theile Silber mit 200 Theilen Kupfer,
„	900° . .	950 „ „ „ 50 „ „
„	954° . .	Feinsilber,
„	1020° . .	400 Theile Silber mit 600 Theilen Gold.
„	1100° . .	reines Kupfer.
„	1160° . .	850 Theile Gold mit 150 Theilen Platin,
„	1220° . .	750 „ „ „ 250 „ „
„	1450° . .	reines Nickel.

Nun gehe ich zur Besprechung der einzelnen Versuche über. Die Beschreibung derselben geschieht in der oben durch die Tabelle gegebenen Reihenfolge

I. Versuche über die gegenseitige Löslichkeit der Mineralien im Schmelzflusse.

a) Um die Löslichkeit des Magnetites im Labrador im feuerflüssigen Zustande festzustellen, wurden folgende vier Versuche angestellt. Es wurde ein Gewichtstheil Magnetit 1. in der 20fachen, 2. in der 10fachen, 3. in der 5fachen und 4. in der 3fachen Menge des Labradors zu lösen versucht. Die abgewogenen Mengen beider Minerale wurden innig gemengt, zum Schmelzen gebracht, 2 Stunden im geschmolzenen Zustande bei einer Temperatur von 1220° erhalten und hierauf rasch zur gewöhnlichen Temperatur abgekühlt. Ein viscoser Zustand wurde, wie bereits erwähnt, vermieden, um eventuelle Aenderungen, welche der Versuch während desselben erfahren könnte, zu vermeiden. Alle vier Versuche ergaben schwarze glasige homogene Massen, welche sehr leicht zerbröckelten. Diese Eigenschaft ist die Folge der raschen Abkühlung. Die Bruchfläche war bei der im ersten Versuch erhaltenen Schmelze matt griesig, bei den übrigen drei Versuchen glasig glänzend. Bei allen vier Versuchen waren die Bruchflächen glatt, zeigten keinerlei Lücken und lassen auf eine solide compacte Beschaffenheit der erstarrten Schmelze schliessen. Deren Oberfläche liess bei allen vier Versuchen einen rothen Anflug, der von Eisenoxyd herstammt, erkennen. Die mikroskopische Betrachtung der aus diesen Schmelzen hergestellten Dünnschliffe ergab folgendes:

1. Beim ersten Versuch (1 Magnetit : 20 Labrador) bestand die ganze Masse aus einem Aggregat kleinster Labrador-

krystalle. Diese Thatsache ist auch die Ursache des griesigen Aussehens der Bruchflächen dieser Schmelze bei makroskopischer Betrachtung. Vom Magnetit konnte trotz der gründlichen Durchmusterung der Dünnschliffe nichts gefunden werden. Einzelne gut ausgebildete Labradorkrystalle zeigen gelbliche Färbung, welche nur davon herrühren kann, dass der Labrador spurenweise das Eisen des Magnetites aufgenommen hat und in diesem eisenhaltigen Zustand zur Krystallisation gelangt ist. Im Uebersichtsbilde bei schwacher Vergrösserung bemerkt man, dass die ganze Masse eine geäderte Marmorirung von gelblicher bis lichtbräunlicher Farbe zeigt. Bei stärkerer Vergrösserung erweisen sich die Adern dieser Marmorirung als eine homogene eisenhaltige Glasmasse. Dieses Bild zeigt uns, dass sich der Magnetit in der 20fachen Menge des Labradors im Schmelzflusse vollkommen aufgelöst hat. Der grösste Theil desselben bildete mit einem Theil des Labradors ein eisenhaltiges Glas, welches die Schmelze nicht gleichmässig durchsetzt, sondern sich in Form eines Geäders von der Grundmasse differenzirte. Ein kleiner Theil des Magnetites wurde auch vom Labrador, der später zur Krystallisation kam, gelöst. Es hat also der Labrador Eisen aufgenommen, ohne dadurch in seiner Krystallisationsfähigkeit und Krystallform beeinträchtigt zu werden, nur die Farbe der Krystalle wurde hiebei verändert. Etwas ähnliches habe ich auch beim Zusammenschmelzen von 9 Gewichtstheilen Elaeolith mit 1 Gewichtstheil Augit gefunden (vergl. Versuch II. g. 1.), wobei der Elaeolith unter ähnlichen Verhältnissen den Augit aufgenommen hat.

2. Beim zweiten Versuche (1 Magnetit : 10 Labrador) zeigt das mikroskopische Bild des Dünnschliffes eine homogene gleichmässig hellbraune Grundmasse, aus einem eisenhaltigen Glase bestehend. In diese sind stellenweise in Form von Nestern, die bei makroskopischer Betrachtung des Dünnschliffes als schwarze Pünktchen in der braunen Grundmasse zu bemerken sind, eingelagert Gruppen von einzelnen und von zu Drusen gruppierten Augitkrystallen. Auch bei diesem Versuche konnte keinerlei Magnetitausscheidung constatirt werden trotz gründlicher Durchmusterung der Dünnschliffe. Dieser Versuch zeigt uns also, dass auch im Verhältniss 1 : 10 der Magnetit im Labrador im Schmelzflusse vollkommen löslich ist. Sehr interessant ist auch bei diesem Versuche die **Ausscheidung von Augitkrystallen.** Diese erweisen sich unter dem Mikroskop als kleine schwarze undurchsichtige Prismen. Da weder der Magnetit noch der Labrador Magnesium enthält und dieser Augit nur durch chemische Einwirkung der beiden zum Versuch verwendeten Mineralien entstanden sein kann, so muss man annehmen, dass diese Krystalle einem magnesiafreien, kalk- und eisenreichen Augit angehören, zu welchem aus der Reihe der natürlichen Mineralien der Hedenbergit als Analogon aufgestellt werden kann.

3. Das mikroskopische Bild des beim dritten Versuche (1 Magnetit : 5 Labrador) erhaltenen Dünnschliffes ist bis auf

einige unwesentlichen Unterschiede dasselbe wie beim zweiten Versuche. Wir sehen eine glasige Grundmasse, welche aber nicht wie im vorigen Versuche homogen ist, sondern deutliche Differenzirung in eisenreichere dunklere und eisenärmere hellbraune Partien zeigt. Auch in dieser Schmelze finden sich die dem Hedenbergit zu vergleichenden Augitkrystalle in Form kleiner wohlausgebildeter Prismen. Von Magnetitausscheidungen ist bis auf einige vereinzelte, isolirt ausgeschiedene Magnetitkrystalle nichts zu bemerken. Dieser Versuch zeigt also, dass die Löslichkeit des Magnetites im Labrador im Verhältniss 1:5 eben seine Grenze erreicht hat. Allerdings muss betont werden, dass alle diese Löslichkeitsversuche bei einer Temperatur von 1220° in der Dauer von 2 Stunden und darauf folgender raschen Abkühlung ausgeführt wurden. Wie ich bereits in der Einleitung bemerkte, wäre es von grossem Interesse, die Löslichkeitsverhältnisse auch für andere Versuchsbedingungen z. B. bei längerer Dauer des Schmelzflusses, bei anderer Temperatur, bei erhöhtem Druck, bei langsamer Abkühlung etc. zu bestimmen. Es würden dann derartige Versuchsreihen ein klares Bild von der Einwirkung dieser Faktoren auf die gegenseitige Löslichkeit der Mineralien geben.

4. Der vierte Versuch (1 Magnetit : 3 Labrador) wurde nur als Controlle ausgeführt, um zu sehen, ob im Verhältniss 1:5 des vorigen Versuches wirklich für die bereits angegebenen Versuchsbedingungen die Grenze der Löslichkeit des Magnetites im Labrador erreicht ist. Durch diesen 4. Versuch wird das bestätigt, denn der Dünnschliff zeigt uns unter dem Mikroskope eine dunkelbraune homogene glasige Grundmasse, in welcher Magnetit theils in gut ausgebildeten Einzelkrystallen, theils in Form eines krystallinischen Aggregates zur Ausscheidung kam. Von den im 2. und 3. Versuche ausgeschiedenen Augiten war bei diesem Versuche nichts zu bemerken.

Wichtig wäre es auch, zu wissen, welche Rolle diesen dem Hedenbergit ähnlichen Augitkrystallen, die sich beim 2. und 3. Versuche ausgeschieden haben, zukommt. Vielleicht sind es nur bei der Wechselwirkung beider Minerale entstandene Produkte, anderseits wäre es aber auch leicht möglich, dass der Labrador bei niedrigeren Temperaturen als die von mir verwendeten (1220°) weniger Eisen aufzulösen vermag, dass sich also bei 1220° der ganze Magnetit aufgelöst hat, was jedenfalls der Fall gewesen sein muss, da er ja als solcher in der erstarrten Schmelze überhaupt nicht mehr vorhanden ist, beim Abkühlen aber das ganze Eisen nicht mehr in Lösung gehalten werden konnte und infolge dessen trotz der raschen Abkühlung ein Theil desselben in Form eines eisenreichen Augites zur Ausscheidung kam. Im Einklange mit dieser Ansicht würde auch die Thatsache stehen, dass sich beim ersten Versuch (1:20) kein solcher Augit abgeschieden hat, während andererseits beim 4. Versuch (1:3) der auch bei 1220° nicht in Lösung gegangene Theil

des Magnetites Anlass gegeben hätte, dass sich auch das bei der Abkühlung abgeschiedene Eisen in Form von Magnetit abgeschieden hat. Von Interesse dürfte auch die Thatsache sein, dass, wie der 3. Versuch dieser Versuchsreihe zeigt, beim Zusammenschmelzen von zwei verhältnissmässig sehr einfach zusammengesetzten Mineralien, wie es der Labrador und der Magnetit sind, durch gegenseitige chemische Einwirkung während des feuerflüssigen Zustandes ganz neue Mineralien gebildet werden können; in unserem Falle der Hedenbergit. Wir sehen daraus, dass man selbst beim Zusammenschmelzen von nur zwei der einfachsten Mineralien niemals genau wissen kann, welche Zusammensetzung das geschmolzene Magma haben wird. Wir haben zur Schmelze nur Labrador und Magnetit genommen und das Magma enthielt mindestens vier verschiedene Componenten und zwar: Labrador, Magnetit, Hedenbergit und ein eisenhaltiges Feldspathglas. Das beweisen uns die Dünnschliffe der erhaltenen Schmelzen. Nimmt man aber mehrere oder etwas complicirter zusammengesetzte Mineralien zu derartigen Versuchen, so wird dadurch natürlich auch die Zusammensetzung des Magmas ausserordentlich complicirt. Diesen Umstand muss man stets vor Augen haben, wenn man die von W. Meyerhoffer in seiner Arbeit über »Schmelzpunkte und Ausscheidungsfolge von Mineralien«[1] angegebenen und durch Curven illustrirte Regeln auf derartige Versuche in Anwendung bringen will. W. Meyerhoffer sagt, dass die bereits von Brauns[2] aufgestellten und von ihm graphisch durch Curven dargestellten Gesetze für die Ausscheidungsfolge nur für diese Fälle angewendet werden können, bei denen nur zwei Mineralien, die auf einander chemisch nicht einwirken, zum Schmelzfluss genommen werden. Diese Verhältnisse dürfte man aber ausserordentlich selten antreffen. In der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Fälle wird gewiss das Magma nicht nur die beiden zum Schmelzfluss verwendeten Mineralien als solche enthalten, sondern vielmehr eine sehr complicirte mineralogische Zusammensetzung zeigen. Ja selbst chemisch ganz analoge Verbindungen können Anlass geben zur Bildung complicirter aufgebauter Mineralien, so z. B. MgO und Al_2O_3, zwei der einfachsten Oxyde, müssen Anlass geben zur Bildung von Spinell. Vielmehr gilt dies beim Zusammenbringen chemisch verschieden charakterisirter Mineralien. Wie schwer es jedoch ist für diese complicirten Verhältnisse, wenn nämlich der Schmelzfluss mehr als zwei Componenten enthält und dazu

---

[1] Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie. Hg. von Groth. 36. Bd. 1902. Seite 591. Vergleiche auch: Baur, Chemische Kosmographie. München, 1903.

[2] Chemische Mineralogie, Leipzig, 1896. Seite 303 und seine diesbezügliche Arbeit: »Ueber Beziehungen zwischen dem Schmelzpunkt von Mineralien, ihrer Zonenstructur und Ausscheidungsfolge in Ergussgesteinen.« Temperatur der Laven, in: Tschermak, Mineralogische und Petrographische Mittheilungen. 17. Band. 1898. Seite 485.

noch in ganz unbekannten Mengenverhältnissen, irgend welche Regeln für die Ausscheidungsfolge zu geben, können wir beurteilen, wenn wir die ganz analogen Curven der Siedepunkte von ternären Flüssigkeitsgemischen, deren Componenten verschiedene Siedepunkte haben, betrachten. Wie ausserordentlich complicirt sind diese schon bei Gemischen von drei Componenten, obwohl wir die Concentrationsverhältnisse derselben sehr leicht selbst fixieren können. Anders beim feuerflüssigen Magma. Uns ist es vorderhand noch ganz unmöglich, Schmelzflüsse zu erhalten, von denen wir den Percentgehalt an einzelnen Mineralien — selbst wenn nur 2 genommen werden — genau kennen würden, da uns der Chemismus im Schmelzflusse seinem quantitativen Verhältniss nach noch völlig unbekannt ist. Selbst wenn auch die erstarrte Masse nur die zum Schmelzfluss verwendeten Mineralien wieder in ihrer ganzen Gewichtsmenge ausscheiden würden, so können wir deshalb noch nicht behaupten, dass im feuerflüssigen Zustande auch nur diese Mineralien vorhanden gewesen sind. Bei Besprechung der nächsten Versuchsreihe »über die Ausscheidungsfolge der Mineralien aus Schmelzflüssen« werde ich einige Versuche anführen, die ich mit je zwei Mineralien angestellt habe. Das Resultat derselben steht z. Th. im Widerspruch mit den theoretischen Erwartungen, trotzdem sich nur die zum Versuch verwendeten Mineralien ausgeschieden haben. Jedenfalls dürfte auch das beim Schmelzen gebildete Glas, gleichsam als eine dritte Componente des Gemisches, seinen Einfluss auf die Ausscheidungsfolge geltend gemacht haben,[1] oder wir müssen die Verschiedenheit der Ausscheidungsfolge bei vollkommen gleichen Versuchsbedingungen dem von MEYERHOFFER im zweiten Theil der oben erwähnten Arbeit beschriebenen labilen Gleichgewichtszustand zuschreiben.

Bevor ich zu den Versuchen über die Ausscheidungsfolge gehe, will ich noch eine Versuchsreihe, die zum Studium der Löslichkeitsverhältnisse angestellt wurden, beschreiben:

b) Um die Löslichkeit des Labradors im Augite im feuerflüssigen Zustande festzustellen, wurden folgende vier Versuche angestellt: Es wurde der Labrador 1. mit der 20fachen, 2. mit der 10fachen, 3. mit der 5fachen und 4. mit der 3fachen Gewichtsmenge des Augites innig gemischt und geschmolzen. Alle vier Versuche wurden ähnlich wie in der vorigen Versuchsreihe unter vollkommen gleichen Versuchsbedingungen ausgeführt. Die Schmelzen wurden je 2 Stunden im Schmelzflusse erhalten bei einer Temperatur von 1160° und hierauf rasch erstarren gelassen. Auch hier wurde aus den bereits erwähnten Gründen ein viscoser Zustand vermieden.

1. und 2. Die bei den ersten zwei Versuchen (1 Labrador: 20 und : 10 Augit) erhaltenen Schmelzen waren schwarz und sowohl an der Oberfläche als auch an den Bruchflächen vollkommen glasig.

---

[1] Vergl. LAGORIO. Ueber die Natur d. Glasbasis etc. T. M. Mitth. 1890.

Unter dem Mikroskope konnte man constatiren, dass die beiden Schmelzen nur aus einer vollkommen homogenen, grünlichbraunen Glasmasse bestehen, in welcher selbst mit der stärksten Vergrösserung keinerlei Ausscheidungen zu finden waren. Diese Glasmasse war vollkommen isotrop und man konnte selbst mit Anwendung des Gypsplättchens keine Spur von Polarisation nachweisen. Wir sehen also, dass sich in beiden Mengenverhältnissen der Labrador im Augit unter Bildung eines Glases vollständig aufgelöst hat. Besonders bemerkenswert wäre auch die Thatsache, dass sich vom Augit gar nichts ausgeschieden hat. Anders bei den folgenden Versuchen:

3. und 4. Die beim dritten und vierten Versuche erhaltenen Schmelzen bestanden auch der Hauptmenge nach aus derselben schwarzen glasigen Masse wie die der ersten zwei Versuche. Die Oberfläche war jedoch beim dritten Versuch (1 Labrador : 5 Augit) nur stellenweise, beim vierten Versuch (1 L. : 3 A.) aber in ihrer ganzen Ausdehnung matt und hatte mit der Lupe betrachtet ein griesiges Aussehen. An den Bruchflächen sah man ganz deutlich, dass sich diese matten Stellen beim 3. Versuch etwas weniger, beim 4. Versuch etwas tiefer in die glasige Grundmasse hinein erstrecken. Die mikroskopische Untersuchung der Dünnschliffe ergab folgendes: Die glasige Masse zeigte genau dasselbe Verhalten wie die bei den ersten zwei Versuchen erhaltene. Die Dünnschliffe der matten Stellen jedoch zeigten die ganze Masse aus grossen gut ausgebildeten Augitkrystallen bestehend, diese zeigten deutliche Spaltrisse, lebhafte Polarisationsfarben und ein Auslöschungsmaximum von 44°—45° nach der Längserstreckung der nadelförmigen Individuen. Wir sehen also das Bild eines natürlichen Pyroxenites vor uns. In diese Grundmasse eingestreut sehen wir im dritten Versuche (1:5) noch sehr spärlich, im vierten Versuche (1 : 3) schon zahlreicher eingestreute Labradorkrystalle. Diese haben bei der Umschmelzung und Wiederabscheidung zum Teil die typische Zwillingslamellierung verloren, was ja bei Umschmelzungen sehr häufig vorzukommen pflegt. Sie erscheinen zum grossen Theil auch in ihrer Form beeinflusst durch die grosse Uebermenge des Augites, indem sie krystallographisch nicht vollkommen begrenzt sind, sie zeigen aber dieselbe Polarisation wie die natürlichen Labradore und sind ganz unzweideutig als solche zu erkennen. Glasmasse fehlt in diesen Partien der Schmelze vollkommen. Nach diesen Versuchen hätte also die Löslichkeit des Labradors im Augite im feuerflüssigen Zustande bei einer Temperatur von 1160° bei einer 2stündigen gegenseitigen Einwirkung im Verhältniss 1 : 5 bereits einen kleinen nicht mehr in Lösung behaltenen Rest des Labradors bereits als solchen wieder abgeschieden. Beim vierten Versuche, der als Controlle gemacht wurde, ist dieser Rest, wie ja zu erwarten, grösser. Bemerkenswert ist noch folgende Thatsache: Im 1. und 2. Versuche, bei dem sich kein Labrador abgeschieden hat, sehen wir auch keine

Augitausscheidungen, sondern nur eine vollkommen isotrope Glasmasse, welche selbst mit dem Gypsplättchen geprüft, keine Spur von Polarisation zeigt, während wir im 3. und 4. Versuche, bei denen sich der Labrador ausgeschieden hat, auch den Augit in Form von zahlreichen Krystallen ausgeschieden vorfinden.

II. Versuche über die Ausscheidungsfolge der Mineralien aus Schmelzflüssen:

a) Um die Ausscheidungsfolge von Augit und Labrador aus dem feuerflüssigen Magma, welches diese beiden Mineralien in verschiedenen Mengenverhältnissen enthält, festzustellen, wurden folgende Versuche ausgeführt: Es wurde der Labrador 1) mit der doppelten, 2) mit der gleichen und 3) mit der halben Gewichtsmenge Augit innig gemischt, sodann 2 Stunden im Schmelzflusse erhalten bei einer Temperatur von 1030°, hierauf rasch zur Viscosität abgekühlt, in diesem Zustande bei einer Temperatur von 900° durch 2 Stunden erhalten und schliesslich rasch erkalten gelassen. Zu den Versuchen wurde verwendet der Labradorit von Mohilew in Volhynien und der eisen- und thonerdereiche Augit von den Monti rossi auf Sicilien. Sowohl das makroskopische als auch das mikroskopische Aussehen der dabei erhaltenen Schmelzen war bei den einzelnen Versuchen total verschieden. Ich will sie daher gesondert besprechen:

1) Die beim ersten Versuch erhaltene Schmelze stellt eine hellgraue harte Masse vor. Die Bruchflächen derselben sind glatt, compact ohne Poren, matt von etwas griesigem Aussehen und zeigen dicht angeordnete isolirte glitzernde Pünktchen. Bei mikroskopischer Betrachtung der Dünnschliffe sehen wir eine graue homogene structurlose Grundmasse. Dieselbe ist aber nicht glasig und durchsichtig, sondern opak und erscheint selbst an den dünnsten Schliffen nur durchscheinend. Sie ähnelt noch am meisten im Schliffe einer sehr dichten Porzellanmasse. In dieser Grundmasse eingelagert, finden wir in grosser Menge Labrador in Form von grossen typischen gut ausgebildeten Krystallen ausgeschieden. Diese sind es auch, welche bei der makroskopischen Betrachtung der Bruchfläche als glitzernde Pünktchen erscheinen. Nur an vereinzelten Stellen findet man sehr kleine Augitkrystalle. Diese sind nur schwach gelblich gefärbt, manche sogar vollkommen ausgebleicht, was darin seinen Grund haben dürfte, dass sie einen Theil ihres Eisengehaltes an die Grundmasse abgegeben haben. Es sind also eisenarme Augite zur Ausscheidung gelangt. Wenn wir uns jetzt die Frage aufwerfen, welches von beiden Mineralien sich früher ausgeschieden hat, so werden wir gewiss nicht fehlgehen, wenn wir annehmen, dass sich der Labrador zuerst ausgeschieden hat. Erstens sind nämlich die Labradorkrystalle in grosser Ueberzahl vorhanden, trotzdem vom Augit die doppelte Menge genommen wurde, zweitens finden wir die Labradorkrystalle gross und typisch ausgebildet, während die

Augitkrystalle sehr klein sind, trotzdem beim Augit, wie Prof. C. Doelter[1] in seiner letzten Arbeit über Krystallisationsgeschwindigkeit auf eclatante Weise bewiesen hat, die Krystallisationsgeschwindigkeit und das Krystallisationsbestreben grösser ist als die des Labradors. Es müssten also selbst bei gleichzeitig erfolgter Ausscheidung beider Mineralien die Augitkrystalle grösser sein als die des Labradors. Ausserdem sind die zur Ausscheidung gelangten Augitkrystalle ausgebleicht, sie haben sich also erst abgeschieden nachdem das Eisen von der Grundmasse bereits aufgenommen war.

Wir sehen also, dass das Ergebniss dieses Versuches nicht im Einklange steht mit den von W. Meyerhoffer zu Beginn der bereits oben citirten Arbeit über die Ausscheidungsfolge im stabilen Gleichgewicht gegebenen und graphisch durch eine Curve veranschaulichten Gesetze. Diesem entsprechend hätte sich der Augit zuerst ausscheiden sollen, denn er war in der doppelten Menge vorhanden. Was mag nun die Ursache dieses Verhaltens sein? Einerseits ist es möglich, dass im feuerflüssigen Zustande aus dem Labrador und dem Augite durch chemische Wechselwirkung ein neuer nicht zur Ausscheidung gelangter Körper entstanden ist, wodurch vor allem der Percentgehalt der Schmelze an Labrador und Augit erheblich geändert wurde und ausserdem in derselben mindestens noch ein dritter Körper vorhanden war, welcher die Ausscheidungsfolge der beiden Mineralien wesentlich beeinflusste. Wie meine im vorigen Abschnitte vorliegender Arbeit besprochenen Versuche über die Löslichkeit des Labradors im Augite zeigen, ist der Labrador in der zehnfachen Menge des Augites unter Bildung eines eisenhaltigen Glases noch vollkommen löslich, erst bei Anwendung der fünffachen Menge blieb ein geringer Theil des Labradors ungelöst. Es ist die Annahme denkbar, dass dieses im Schmelzfluss aus den beiden Mineralien sich bildende Glas die Ausscheidungsfolge in der oben geschilderten Weise beeinflusste. Anderseits könnte als Ursache dieses Verhaltens auch der von Meyerhoffer im zweiten Theil derselben Arbeit beschriebene labile Gleichgewichtszustand, bei dem sich einmal das eine, einmal das andere Mineral zuerst ausscheidet, herangezogen werden. Meyerhoffer giebt an, dass das blosse Abkühlenlassen ohne mechanisches Rühren oder Schütteln der Bildung solcher labiler Gleichgewichtszustände sehr förderlich ist. In vorliegendem Versuche wurde aber die Schmelze weder gerührt noch geschüttelt, es waren also die die Bildung des labilen Gleichgewichtes fördernden Momente vorhanden.

Um sich über diese Verhältnisse etwas mehr Klarheit zu verschaffen, wurde der Versuch mit demselben Mengenverhältniss (1 Labrador : 2 Augit) unter genau denselben Versuchsbedingungen wiederholt. Der einzige Unterschied bestand nur darin, dass die

[1] C. Doelter: Krystallisationsgeschwindigkeit und Krystallisationsvermögen geschmolzener Mineralien. Centralblatt für Mineralogie 1903. pag. 608. —

Schmelze während der zweistündigen Periode des feuerflüssigen Zustandes bei 1030° mit einem Platinspatel öfters 5—10 Minuten lang gerührt wurde und bei dem darauf folgenden Zustand der Viscosität mit dem Platinspatel so lange geknetet wurde, als es die Consistenz der Schmelze noch gestattete. Die hiebei erhaltene erstarrte Schmelze war von der beim ersten Versuch erhaltenen sowohl dem makroskopischen, als auch mikroskopischen Aussehen nach völlig verschieden. Sie stellt eine schwarze Masse vor, deren Bruchflächen rauh, mattschwarz sind; diese zeigen grössere und kleinere Lücken und Poren und vereinzelte glitzernde Pünktchen. Die Durchmusterung des Dünnschliffes zeigt uns eine dunkelbraune bis schwarze lückigporöse Grundmasse, in welcher zahlreiche gut ausgebildete grosse Augitkrystalle zu sehen sind; diese zeigen ganz die Farbe und die Polarisation der natürlichen Augite. Der Labrador findet sich nur in Form feinster Leistchen in der Grundmasse eingelagert, grössere Krystalle desselben sind nicht zu finden. Aus diesem Befunde geht unzweideutig hervor, dass sich der Augit zuerst ausgeschieden hat, denn er ist in grossen, gut ausgebildeten Krystallen zahlreich in Form von Einsprenglingen vertreten. Der Feldspath muss sich bedeutend später, vielleicht schon gegen das Ende der Erstarrungsperiode, ausgeschieden haben, denn wir finden ihn nur in Form feinster Leistchen in der Grundmasse eingelagert, trotzdem der Feldspath zu denjenigen Mineralien gehört, welche sich erfahrungsgemäss aus Schmelzflüssen sehr leicht in Form von gut ausgebildeten Krystallen abscheiden. Solche fehlen aber in vorliegendem Falle.

Wir sehen also hier 2 Versuche vor uns, welche unter (bis auf das Rühren der Schmelze) genau gleichen Versuchsbedingungen einander entgegengesetzte Resultate lieferten. Am Schlusse der Besprechung des ersten Versuches habe ich die Möglichkeit erwähnt, dass das beim Zusammenschmelzen beider Mineralien sich bildende Glas gleichsam als eine neu hinzukommende dritte Componente die percentische Zusammensetzung der Schmelze und infolge dessen auch die Ausscheidungsfolge der einzelnen Mineralien beeinflusst. Das ist gewiss richtig. Ob aber bei vorliegenden zwei Versuchen dieser Umstand für die verschiedene Ausscheidungsfolge massgebend war, ist sehr fraglich, denn es ist nicht anzunehmen, dass unter genau gleichen Bedingungen nicht genau derselbe chemische Process abgelaufen wäre und in beiden Fällen die percentische Zusammensetzung der Schmelze eine verschiedene gewesen wäre. Es bleibt uns also in diesem Falle nichts anderes übrig, als den Einfluss des Rührens und Knetens der Schmelze als den für die verschiedene Ausscheidungsfolge massgebenden Faktor zu bezeichnen. Wir hätten also hier ein klassisches Beispiel für die Verschiedenheit der Ausscheidungsfolge: Im ersten Falle ohne mechanisches Rühren der Schmelze hätten wir also einen labilen Gleichgewichtszustand vor uns, es hat sich hiebei der in der

geringeren Menge vorhandene Labrador zuerst ausgeschieden. Im zweiten Falle haben wir durch das öftere mechanische Rühren der Schmelze den stabilen Gleichgewichtszustand aufrecht erhalten und es hat sich der in grösserer Menge vorhandene Augit zuerst ausgeschieden, was auch den Verhältnissen bei den natürlichen Effusivgesteinen entspricht.

2. Beim nächsten Versuche wurden vom Augit und Labrador gleiche Gewichtsmengen zusammengeschmolzen; die hiebei erhaltene erstarrte Masse war von bräunlichgrauer Farbe, compakt und zeigte an der Bruchfläche eine deutliche Differenzirung in eine tiefer gelegene, den grösseren Theil der Schmelze ausmachende dunkelgraue, stellenweise etwas metallisch schillernde Partie, von welcher scharf abgegrenzt war die oberflächlich gelegene hellgraue Partie (siehe Figur 1). Die tiefer gelegene dunkelgraue Partie erwies sich bei mikroskopischer Betrachtung des Dünnschliffes als eine homogene, strukturlose, opake, selbst in den dünnsten Stellen nur etwas durchscheinende Masse. In derselben konnten keinerlei Ausscheidungen nachgewiesen werden. Von dieser auch im mikroskopischen Bilde scharf abgegrenzt erschien die hellgraue Partie. Diese erwies sich auch als eine homogene, strukturlose, opake, ebenfalls nur durchscheinende Masse, die sich von der tiefer befindlichen nur durch die hellere Farbe unterscheidet. In der nahe der Oberfläche gelegenen Zone dieser Partie bemerkt man Ausscheidungen von Augitmasse, im übrigen zeigte auch diese Partie keinerlei Ausscheidungen. Der Augit wurde nicht, wie man bei seiner grossen Tendenz, sich aus Schmelzflüssen krystallinisch abzuscheiden, erwarten könnte, in Form von Krystallen abgeschieden, sondern bildete Nester von aneinander gelagerten kugelförmigen Aggregaten von radiär strahligem Bau, welche diesem entsprechend auch Aggregatpolarisation zeigen. Labrador kam in keiner der beiden Partien zur Ausscheidung.

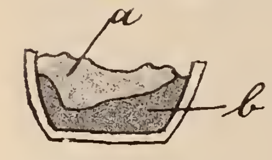
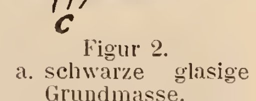


Fig. 1.
a. hellgraue oberflächliche Schichte.
b. dunkelgraue, stellenweise metallisch glänzende, tiefer gelegene Schichte, von a scharf abgegrenzt.

Wir haben in diesem Beispiele die gleichen Gewichtsmengen von Augit und Labrador genommen, es hätte sich also der percentischen Zusammensetzung zufolge entweder der eine oder der andere zuerst ausscheiden können; die Ursache, weshalb sich hier vor allem Augit ausgeschieden hat, dürfte in dem Umstande zu suchen sein, dass derselbe ein grösseres Bestreben sich krystallinisch auszuscheiden und ein grösseres Krystallisationsvermögen hat, als der Labrador. In den Aggregaten, die den strahligen Bau und Aggregatpolarisation zeigen, dürfen wir jedenfalls den Beginn einer Krystallisation, welche durch die für die Ausbildung grösserer Krystalle zu früh vorgenommene Abkühlung unterbrochen wurde, erblicken.

3. Im dritten Versuche wurde der Augit mit der doppelten Gewichtsmenge Labrador zusammengeschmolzen. Die hiebei erhaltene Schmelze zeigte eine mattgraue splitterige Oberfläche. Die Bruchflächen hatten jedoch ein ganz anderes Aussehen. Sie waren glatt, glänzend, glasig, von braunschwarzer Farbe und enthielten in den der Oberfläche benachbarten Partien kleine, hirsekorngrosse, runde, hellgrau gefärbte Pünktchen eingelagert. Diese sind gegen die Oberfläche zu immer häufiger, sodass allmählich durch Verschmelzung derselben die charakteristische mattgraue Oberflächenschichte gebildet wird, welche sich, mit der Lupe betrachtet, aus lauter kleinen Kügelchen zusammengesetzt erweist und dem entsprechend gegen die tiefer gelegene Glasmasse wellig begrenzt erscheint (siehe Figur 2).



Figur 2.
a. schwarze glasige Grundmasse.
b. graue oberflächliche Schichte, welche sich aus lauter kleinsten Kügelchen zusammensetzt und daher gegen a wellig erscheint.
c. einzelne von der Schichte b losgetrennte graue Kügelchen, die in die schwarze glasige Grundmasse a eingelagert sind.

Bei der mikroskopischen Untersuchung des Dünnschliffes bemerkt man, dass die Grundmasse aus einem homogenen gelblichen Glase besteht, in welchem ausser den oben beschriebenen Körnchen keinerlei Ausscheidung zu bemerken ist. Diese Körnchen zeigen unter dem Mikroskope deutlich concentrische Schichtung und ausserdem eine diese Schichtung durchkreuzende, radiärstrahlige Streifung. Sie zeigen Aggregatpolarisation und bestehen aus Augitsubstanz. Zahlreiche dieser Augitsphärulite zeigen in ihrem Centrum theils isolirte, theils zu Büscheln oder Drusen gruppirte Labradornadeln in Form von Einschlüssen; manche derselben sind so gross, dass sie beinahe bis an die Peripherie der Sphärulite reichen. Ausserhalb dieser finden sich in der Glasmasse keine Labradorausscheidungen. Dieses Bild zeigt uns ganz unzweideutig, dass sich der Labrador primär in Gestalt dieser Krystallnadeln ausgeschieden hat, denn diese sind in Form von Einschlüssen gut ausgebildet vorhanden. Der Augit hat sich erst später, aber rascher ausgeschieden und hiebei diese Labradorkryställchen eingeschlossen; ausserdem zeigt er nur den Beginn einer Krystallbildung.

In diesem Falle hatten wir also die dem stabilen Gleichgewichtszustande entsprechende Ausscheidungsfolge. Zuerst hat sich der in der doppelten Gewichtsmenge vorhandene Labrador ausgeschieden, trotzdem er eine geringere Krystallisationsgeschwindigkeit hat als der Augit, welcher erst secundär zur Ausscheidung kam.

b) Die Ausscheidungsfolge der einzelnen Mineralien aus Schmelzflüssen, welche Magnetit und Albit in verschiedenen Mengenverhältnissen enthielten, wurde durch folgende drei Versuche veranschaulicht. Es wurde der Magnetit: 1. mit der dreifachen, 2. mit

der gleichen und 3. mit der halben Gewichtsmenge des Albites innig gemengt, geschmolzen, zwei Stunden im Schmelzflusse erhalten, dann rasch zur Viscosität abgekühlt, im viscosen Zustande bei einer Temperatur von 950° durch zwei weitere Stunden erhalten, hierauf rasch zur gewöhnlichen Temperatur abgekühlt. Zu diesen Versuchen wurde genommen ein von E. Merck bezogener Magnetit und der Albit-Oligoklas vom Sauerbrunngraben bei Stainz. Das makroskopische Aussehen der Schmelzen war bei allen drei Versuchen nahezu das gleiche. Es ergaben sich schwarze harte Massen mit einer matten Oberfläche. Die Bruchflächen waren glatt, schwarz und zeigten einen matten Glanz, mit der Lupe sah man dieselben von feinsten Körnchen durchsetzt, auch bemerkte man dabei, dass die ganzen Massen von feinsten Lücken und Poren durchsetzt waren. Die mikroskopischen Bilder der aus den einzelnen Schmelzen hergestellten Dünnschliffe waren vollkommen verschieden. Sie ergaben folgende Resultate:

1. Beim ersten Versuch (1 Magnetit : 3 Albit) sehen wir eine grüne glasige, vollkommen homogene, von Lücken durchsetzte Grundmasse, welche keine Spur von Polarisation zeigt. Wir haben hier einfach ein grünes Eisenoxydulglas vor uns, welches sich aus dem Albit durch Aufnahme von Eisen gebildet hat. In diesem eingelagert finden wir in ziemlich gleichmässiger Vertheilung zahlreiche grössere und kleinere Magnetitkörnchen, häufig umgeben von einer schmalen, concentrisch angelagerten, häufig sphärulitischen Zone eines bräunlichen Glases, welches ohne scharfe Grenze in die übrige grüne Glasmasse übergeht. Krystallinisch abgeschiedener Magnetit ist nicht vorhanden. Auch der Albit ist zur Ausscheidung gelangt und zwar zumeist in Form schlanker Leistchen, welche ebenfalls in gleichmässiger Vertheilung in der glasigen Grundmasse eingelagert sind, meist unregelmässig durcheinander liegend, an einigen Stellen aber auch zu fächerformigen Büscheln angeordnet, in deren Knotenpunkt Magnetitkörnchen liegen. Ausserdem finden wir den Albit auch zahlreich in Gestalt von typisch ausgebildeten Krystallen und hie und da auch in Form von Täfelchen. Die beiden letztgenannten Ausscheidungsformen enthalten auch zuweilen Magnetitkörnchen eingeschlossen. Aus diesem Versuche entnehmen wir, dass sich ein Theil des Magnetites im Albit unter Bildung eines Eisenoxydulglases gelöst hat. (Vergleiche die erste Versuchsreihe des ersten Abschnittes dieser Arbeit: I. a. Wir sehen daselbst, dass der Magnetit in der 5fachen Gewichtsmenge von Labrador noch nahezu vollkommen löslich ist.) Was die Ausscheidungsfolge anbelangt, so müssen wir ganz entschieden annehmen, dass sich der Magnetit zuerst abgeschieden hat. Und zwar aus folgenden Gründen, erstens sehen wir Magnetitkörner als Einschlüsse im Albit und zweitens sehen wir Albitkrystalle fächerförmig um Magnetitkörnchen gruppirt, was wir mit grösster Wahrscheinlichkeit in der Weise erklären müssen, dass sich zuerst die Magnetitkörnchen

ausgeschieden haben und diese dann den Ansatzpunkt für die sich secundär abscheidenden Albitkrystalle abgegeben haben. Hier haben wir also wieder einen Fall vor uns, bei dem sich aus dem Schmelzflusse das in der kleineren Gewichtsmenge vorhandene Mineral zuerst abgeschieden hat, nämlich der Magnetit, was auch den natürlichen Gesteinsverhältnissen entspricht. Eine Erklärung für dieses Verhalten kann man nur in den bereits bei den Versuchen über die Ausscheidungsfolge von Labrador und Augit gegebenen Verhältnissen suchen. Entweder hat das bei der Lösung von Magnetit im Albit gebildete Eisenoxydulglas die procentische Zusammensetzung des Magmas im feuerflüssigen Zustande derart verändert, dass der Magnetit in relativ grösserer Menge vorhanden war, als zu Beginn des Versuches, wahrscheinlich aber haben wir wieder einen labilen Gleichgewichtszustand in der sich abkühlenden Schmelze vor uns gehabt, dessen Entstehung bei diesem Versuche dadurch gefördert wurde, dass bei der Abkühlung weder gerührt noch geschüttelt wurde. Jedenfalls wäre es von Interesse, diesen Versuch unter sonst ganz gleichen Bedingungen zu wiederholen, nur müsste man hiebei die Schmelze beim Abkühlen rühren und während des viscosen Zustandes kneten, solange es die Consistenz der Schmelze gestattet, so wie ich es bereits bei einem oben beschriebenen Versuche gethan habe, wodurch ich das genau entgegengesetzte Resultat erhalten habe. Vielleicht könnte man dadurch auch in vorliegendem Falle eine Umkehrung der Ausscheidungsfolge erzielen und den Albit zuerst zur Ausscheidung bringen, indem man durch das Rühren der Schmelze das Entstehen des labilen Gleichgewichtszustandes hintanhalten würde, wie ich dies für das gleiche Verhältniss der Ausscheidungsfolge von Labrador und Augit im Gewichtsverhältniss 1:2 durchgeführt habe.

2. Das mikroskopische Bild der beim zweiten Versuche (gleiche Gewichtsmengen von Magnetit und Albit) dieser Reihe erhaltenen Schmelze zeigt uns eine dunkelgraue, feinkörnige, opake, von vielen grossen und kleinen Lücken durchsetzte, vollkommen isotrope Grundmasse, welche dicht durchsetzt ist von Magnetitausscheidungen und zwar grösstentheils in Form von Körnchen, es finden sich aber auch Kryställchen desselben in grösserer Menge. Vom Albit finden sich nur sehr vereinzelte zarte Nädelchen, welche ganz isolirt in der Grundmasse zwischen den Magnetitkörnchen an einzelnen Stellen eingelagert sind. Auch erscheinen diese Nädelchen in ihrer Ausbildung durch die Magnetitkörnchen beeinträchtigt. Es hat sich also der Magnetit zuerst und sehr reichlich, theils ohne regelmässige Form, theils krystallisirt abgeschieden. Vom Albit ist bis auf die vereinzelten zarten Nädelchen nichts ausgeschieden worden. Wir hatten gleiche Gewichtsmengen beider Componenten. Dementsprechend hätte sich also der Albit oder der Magnetit zuerst ausscheiden können. Letzterer kam jedoch aus dem Grunde eher zur Ausscheidung, weil er ein grösseres Krystallisationsvermögen hat,

als der Albit. Diesen finden wir erst im Beginne seiner Krystallisation. Dass bei diesem wie beim vorigen Versuche sich Magnetit krystallinisch ausgeschieden hat, während vom Albit im vorigen Versuche gar nichts, im letzteren aber nur vereinzelte Nädelchen zur Ausscheidung kamen, mag ausser den bereits erwähnten Gründen auch folgende Ursache haben. Fouqué, Doelter u. A. haben nämlich bei ihren Umschmelzungsversuchen der einzelnen Mineralien gezeigt, dass der Albit für sich allein umgeschmolzen immer glasig erstarrt. Sein Krystallisationsvermögen ist also = 0. Nur aus Gemengen mit anderen krystallinisch sich abscheidenden Verbindungen und unter Zusatz von temperaturerniedrigenden Schmelzmitteln ist er zur Krystallisation zu bringen. Der Magnetit hat aber anderseits ein sehr grosses Krystallisationsvermögen, wie aus zahlreichen Umschmelzungsversuchen hervorgegangen ist.

3. Die mikroskopischen Bilder der beim dritten Versuche (2 Magnetit : 1 Albit) erhaltenen Schmelze im Dünnschliffe zeigten genau dieselbe dunkelgraue, opake, lückigporöse Grundmasse wie beim vorigen Versuch. In dieselbe eingelagert finden sich, und zwar viel dichter, als beim vorigen Versuch, die Magnetitausscheidungen. Diese sind grösstentheils winzigste Kryställchen, wie man bei sehr starker Vergrösserung entnehmen kann, aber auch Magnetitkörnchen finden sich in grosser Menge. Diese Magnetitausscheidungen sind so dicht in der Grundmasse angeordnet, dass diese nicht mehr durchsichtig, sondern nur durchscheinend ist. Vom Albit hat sich gar nichts ausgeschieden. Hie und da erblickt man im Schliffe eine hellere Partie, welche bei + Nicols Spuren einer Polarisation zeigt und vielleicht als ein Herd einer beginnenden Albitausscheidung zu deuten ist. Dieses Resultat mussten wir ja auch nach den Ergebnissen der vorigen Versuche erwarten, denn es war der Magnetit in der doppelten Gewichtsmenge vorhanden.

(Schluss folgt.)

Lias und Rhät am Niederrhein.

Von **G. Müller**, Berlin.

In einer Tiefbohrung bei Bislich am rechten Rheinufer, der Stadt Xanten gegenüber, hat man im Juli dieses Jahres unter Miocän und Oligocän Lias erbohrt. Da die Bohrung bis in den Lias hinein mit dem Meissel gestossen wurde, so ist die obere Grenze nicht genau festzustellen. Unter hellen Thonen mit *Ammonites Loscombi*, *Am. Jamesoni* und *Am. brevispina* hat man phosphorhaltige Eisenoolithe erbohrt, die dem Horizont mit *Am. raricostatus* angehören. Die im Liegenden folgenden hellgrauen Thonmergel führen *Am. planicosta*. An der Basis liegen Kalke mit *Gryphaea arcuata*. Leider war es mir nicht möglich, die hierzwischen lagernden Thone

zu untersuchen. Unter den Gryphitenkalken folgen Röthletten. Auch in einer Bohrung bei Eibergen in Holland lagen die Angulatenschichten auf Röthkalken, ferner bin ich jetzt geneigt, Thone mit Schwefelkies, die über dem Wellenkalk in der Tiefbohrung Vreden (117—174 m) lagern, dem Lias zuzuweisen, zumal SCHLÜTER in einer Bohrung bei Lünten, nordwestlich Vreden, *Am. angulatus* nachgewiesen hat. Der Umstand, dass der Untere Lias an soweit von einander entfernt liegenden Punkten der älteren Trias und noch dazu verschiedenen Gliedern derselben auflagert, spricht für eine weitgehende Transgression desselben. In einer Bohrung im Wertherbruch bei Werth begann die Transgression über Röth mit schwarzen Thonen und Letten mit *Avicula contorta* und *Estheria minuta*. Das Rhät (8 m mächtig) schloss nach oben ab mit einem schwarzen, schwefelkieshaltigen Sandstein (5 dm stark). Durch neuere Bohrungen hat man die Erstreckung des Lias bis Isselburg festgestellt.

Ueber den Raspit von Sumidouro, Minas Geraës (Brasilien).

Von **E. Hussak** in Sao Paulo.

In den durch Verwaschen mittelst batêa concentrirten goldführenden Sanden der Mine Sumidouro bei Marianna, die grösstentheils nur aus losen orangerothen tafeligen Kryställchen von Stolzit (vergl. die folgende Mittheilung von W. FLORENCE) bestanden, fanden sich, sehr spärlich, ein, selten bis zwei mm grosse prismatische, z. Th. auch dünntafelige Kryställchen von bald hellgelber, bald hellgrauer oder ganz dunkelgrauer Farbe, die nach goniometrischen Messungen und chemisch-qualitativen Proben als Raspit erkannt wurden. Die beobachteten Formen sind: a (100), c (001), e ($\bar{1}01$), d (011) und als neue Form tritt hier noch die Pyramide p (111) auf, während b (010) nicht beobachtet werden konnte.

Die Krystalle zeigen dreierlei Typen:

1. prismatisch nach der Orthoaxe ausgebildet und so ganz mit denen von HLAWATSCH (Ann. d. k. k. naturhist. Hofmuseums, Wien, Bd. XII, pag. 38, Fig. 8, Taf. I) von Brokenhill beschriebenen übereinstimmend.

2. langprismatisch nach der Klinoaxe, wobei die Flächen von a und d gleich stark ausgebildet sind und e fehlt; diese Kryställchen sind gewöhnlich hellgelb bis farblos durchsichtig.

3. dünntafelig parallel e ($\bar{1}01$), wobei die Krystalle einen rhombischen Umriss zeigen, in dem a und c fast ganz verschwinden; hier zeigt sich auch die ganze Fläche e fein gestreift parallel der Kante c/e.

Krystalle des ersten Typus zeigten sich nicht selten verzwillingt nach a (100).

Gemessen wurden folgende Winkel:

a (100) : c (001) = 72° 23′
c (001) : d (011) = 46° 48′
c (001) : e $(\bar{1}01)$ = 46° 39′
d (011) : e $(\bar{1}01)$ = 61° 43′
a (100) : p (111) = 63° 40′
d (011) : p (111) = 14° 26′
c (001) : p (111) = 45° 14′
p (111) : p, $(1\bar{1}1)$ = 84° 0′
a (100) : d (011) = 77° 59′

Diese Werthe können keinen Anspruch auf grosse Exactheit machen, da die Messungen mittelst eines alten, durch das Tropenklima schon hart mitgenommenen horizontalen Goniometers, Modell IV Fuess, ausgeführt werden mussten.

Herr Dr. Hlawatsch, der Entdecker dieses so seltenen und interessanten Minerals, hat sich mir freundlichst angetragen, diese brasilianischen Raspite genau durchzumessen und wird s. Zt. hierüber berichten. —

Optische Eigenschaften: Ein Pleochroismus ist nur in den ganz dunkelgrau gefärbten Kryställchen und sehr schwach zu beobachten. Zur Bestimmung der optischen Orientirung eignen sich hier ausgezeichnet die ∥ e dünntafeligen Kryställchen, in denen sich fast genau senkrechter Austritt der ersten, positiven Mittellinie zeigt.

Der optische Axenwinkel ist ein sehr kleiner (ca. 2 E = 15°); die Doppelbrechung wie die Lichtbrechung der Kryställchen ist sehr stark, auch ist starke Dispersion um die 1. Mittellinie beobachtbar.

Die optische Axenebene ist, wie schon Hlawatsch angiebt, parallel der Symmetrieebene.

Specifisches Gewicht: Dasselbe wurde an den ausgelesenen Kryställchen, kaum 1/4 Gramm wiegend, von meinem Kollegen W. Florence mittelst einer eigens construirten kleinen hydrostatischen Wage zu 8,465 bestimmt.

Vor dem Löthrohr geben die Kryställchen, mit Soda auf Kohle geschmolzen, ein Bleikorn; von Salpetersäure werden dieselben, auch in grobem Pulver, vollständig zersetzt, wie der Stolzit unter Abscheidung von gelber, pulveriger Wolframsäure. Proben dieser, oder selbst ganzer Kryställchen ergaben nach der Florence'schen Krystallisationsmethode in der Boraxperle bei Zusatz von wenig Ca O leicht die charakteristischen, ganz an Scheelit erinnernden spitzpyramidalen Kryställchen. Unter vielen Dutzenden prächtiger Stolzitstufen von der Goldmine Sumidouro konnte ich den Raspit nur einmal aufgewachsen finden; er sitzt auf den tafeligen, ganz dem Wulfenit ähnlichen Krystallen von Stolzit und ist demnach jünger als dieser. Der Vollständigkeit halber soll noch erwähnt werden, dass sich in den concentrirten Sanden auch selten heller orangegelbe, spitzpyramidale winzige Kryställchen von Stolzit, neben

solchen von weissem Scheelit fanden; dieselben waren jedoch zu Messungen ganz untauglich.

Ausser den Wolframaten, Stolzit, Scheelit und Raspit, finden sich auf einigen Stufen noch Klüfte bedeckt mit radialfaserigen Aggregaten oder winzigen Kryställchen, Prisma mit Basis, von dunkelgrünem Pyromorphit.

Das Gold erscheint hier häufig in winzigen, wohlausgebildeten Kryställchen und stets mit Limonit, der von der Zersetzung der Kiese herrührt, in kleinen Höhlungen des zerreiblichen bröcklichen Quarzganges. Frische Kiese finden sich überhaupt sehr selten, da sich ja vorderhand die Arbeiten nur in dem stark zersetzten Ausgehenden des Ganges bewegten.

Bleiglanz findet sich nicht selten in der ganz benachbarten Mine Vasado, deren Quarzgang die direkte Fortsetzung des Ganges von Sumidouro bildet und es ist daher wohl wahrscheinlich, dass auch am letzteren Orte die Blei-Wolframate und -Phosphate sich aus solchem gebildet haben.

Ueber Stolzit und Scheelit von Marianna de Itacolumy im Staate Minas Geraës (Brasilien).

Von **W. Florence**.

Das Gestein, in dem die beiden Mineralien gefunden wurden, ist ein grobkörniger, leicht zerreiblicher Quarzit, der in der Nähe von Marianna, einer östlich von Ouro-Preto gelegenen Stadt, an der Basis des Berges Itacolumy, vorkommt. Wir verdanken Proben dieses Vorkommens der Freundlichkeit des Herrn Dr. Costa Lena, Direktor der Bergakademie von Ouro-Preto. Jener Quarzit gehört zu derselben Schieferserie, welche als die goldführende Formation von Minas Geraës angesehen wird. Derselbe ruht concordant auf sericitischen und chloritischen Phylliten und wird ebenso von Itabiriten überlagert.

Der Quarzit ist reich an Hohlräumen, die mit ockerigem Limonit, in welchem zuweilen neben Stolzit auch Freigold sichtbar ist, ausgefüllt sind. In grösserer Menge findet sich der Stolzit in den Kluftflächen des Quarzites vor, die ebenfalls mit Limonit ausgefüllt sind. Der Scheelit kommt in Gestalt von unregelmässigen, bis $1/2$ cm grossen Körnern an den Wandungen der Hohlräume, ohne Limonitausfüllung vor. Nur 2 kleine, $1/2$ mm grosse Scheelitkrystalle wurden gefunden.

Stolzit.

Der krystallographische Habitus des dem Wulfenit in Form und Farbe sehr ähnlichen Stolzites ist der dicktafelige und entspricht dem von C. Hlawatsch in Groth's Zeitschr. f. Krystallogr., Bd. 29, S. 130 beschriebenen Typus des Stolzites von Brokenhill,

nur ist er weniger flächenreich. Vorherrschend ist die Basis (001) mit der Pyramide 2. Ordnung (101) und der zurücktretenden Pyramide 1. Ordnung (111).

Für die Randkantenwinkel wurden folgende Werthe gemessen:

		Nach Dana:
$111 : 11\bar{1}$ =	48° 50′	48° 35′
$101 : 10\bar{1}$ =	65° 15′	

und hieraus lassen sich folgende Winkelwerthe berechnen:

		Nach Dana:	Nach Hlawatsch:
$001 : 101$ =	57° 22,5′		57° 20,9′
$001 : 111$ =	65° 35′		65° 37,5′
$111 : \bar{1}11$ =	131° 10′	131° 25′	
$101 : \bar{1}01$ =	114° 45′	114° 54′	

Die Basis ist rauh infolge täfeligen Aufbaues und mit Aetzfiguren versehen, giebt daher unvollkommene Signale. Die Krystalle zeigen zonalen Bau, trotzdem sind sie frei von optischen Anomalien. Sie sind durchsichtig, optisch einaxig und negativ. Ihre Farbe schwankt je nach der Dicke zwischen schwefelgelb und orangeroth. Das specifische Gewicht ist 8,305.

Bei der quantitativen Analyse wurde, nachdem qualitativ nachgewiesen war, dass das Mineral ein Bleiwolframat ist, die Frage berücksichtigt, ob mit der Wolframsäure nicht auch Molybdänsäure vorhanden ist, da H. Traube nachgewiesen hat, dass einige Scheelite letztere Säure zuweilen in beträchtlicher Menge enthalten[1].

Das feingeriebene Material wurde wiederholt mit Salpetersäure behandelt und der nach dem Eindampfen und Trocknen erhaltene Rückstand mit durch Salzsäure angesäuertem Wasser aufgenommen und auf ein gewogenes Filter gebracht. Nach dem Auswaschen blieben auf dem Filter mit Wolframsäure unzersetzte Mineralsubstanzen. Erstere wurde mit heissem Ammoniak heruntergelöst und das unzersetzte Mineral mit dem getrockneten Filter zurückgewogen. In der zuerst erhaltenen Lösung wurden Blei, Eisen und Thonerde durch Ammoniak und Schwefelammon gefällt. Die nach der Filtration erhaltene Lösung wurde mit der ammoniakalischen, Wolframsäure enthaltenden Lösung vereinigt und Weinsäure und Salzsäure hinzugefügt, nachdem zuvor die Temperatur auf Siedehitze gebracht war. Die über dem ausgeschiedenen Schwefel stehende Flüssigkeit zeigte nicht die für die Molybdänsäure charakteristische, bei der Fällung mit Schwefelwasserstoff zuerst auftretende blaue Färbung. Auch hinterliess der abfiltrirte Schwefel bei der weiteren, von H. Rose vorgeschriebenen Behandlung keinen wägbaren Rückstand.

Die vom Schwefel abfiltrirte Flüssigkeit wurde zur Trockene eingedampft und in dem Rückstand die Weinsäure durch Schmelzen mit Soda und etwas Salpeter zerstört. Die Schmelze wurde gelöst,

[1] N. Jahrb. f. Min. etc. Beilageband VII, p. 232. 1891.

die Lösung mit Salpetersäure schwach angesäuert und darin die Wolframsäure durch salpetersaures Quecksilberoxydul gefällt. In dem Filtrat wurden nach Beseitigung des Quecksilbers durch Fällung mit Schwefelwasserstoff noch Kalk und Magnesia in der üblichen Weise bestimmt.

Der aus Schwefelblei, Schwefeleisen und Thonerde bestehende Niederschlag wurde mit Salpetersäure gelöst, um das Blei mit Schwefelsäure und das Eisenoxyd zusammen mit der Thonerde durch Ammon zu fällen.

Die Analyse ergab:

WO_3	50,92 %
PbO	47,78
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	0,30
CaO	0,92
MgO	0,19
	100,11 %

Angewandte Substanz: 0,503 gr.

Scheelit.

Die wenigen gefundenen kleinen Krystalle haben den spitzpyramidalen Typus. Die unregelmässigen Körner, aus welchem das untersuchte Material bestand, zeigten eine hellgelblichgraue Farbe. Ihr spec. Gewicht wurde zu 5,896 gefunden.

Wie beim Stolzit, wurde auch hier bei der Ausführung der quantitativen Analyse auf einen etwaigen Molybdänsäuregehalt Rücksicht genommen, das Mineral erwies sich jedoch ebenfalls als frei von derselben.

Die Analyse wurde der Hauptsache nach in der Weise ausgeführt, wie H. Traube in seiner oben erwähnten Arbeit dargelegt hat, und als Resultat gefunden:

WO_3 . . .	79,75 %
CaO . . .	19,84
MgO . . .	0,02
	99,61 %

Angewandte Substanz: 0,559 gr.

Einige Beobachtungen, welche bei der chemischen Voruntersuchung der beschriebenen Mineralien gemacht wurden, mögen hier bekannt gemacht werden. In einer früheren Arbeit[1] sind die mikroskopischen Krystalle, welche beim Einschmelzen einer Reihe von einfachen Körpern und Mineralien in einer aus zweifach borsaurem Kalinatron bestehenden und behufs leichterer Verflüssigung mit Bleioxyd versetzten Löthrohrperle erhalten wurden, beschrieben worden. Damals schlugen alle Versuche, mit der Wolframsäure und der Molybdänsäure eine charakteristische Krystallbildung in

[1] N. Jahrb. f. Min. etc. 1898. II. pag. 102.

der Perle hervorzubringen, fehl. Bei der Untersuchung des Stolzits und Scheelits auf jene Versuche zurückkommend, beobachtete der Verfasser, dass ein Bleioxydgehalt in der mit Wolframsäure bezw. Molybdänsäure versetzten Perle eine Krystallausscheidung geradezu verhindert, während ein Calciumoxydgehalt eine solche begünstigt. Es wurde festgestellt, dass Scheelit in geringer Menge in jene Perle oder auch in eine einfache Boraxperle eingetragen, für sich allein beim Erkalten eine charakteristische Krystallisation hervorruft, während beim Stolzit eine vorhergehende Beseitigung des Bleioxydes auf nassem Wege erforderlich ist. Die so vom Stolzit erhaltene Wolframsäure giebt, in eine Calciumoxydhaltige Perle eingeschmolzen, bei niedriger Temperatur dieselbe Krystallausscheidung wie der Scheelit. Diese erscheint zuerst als lange, nach den Enden spitzzulaufende Nadeln, welche an den Seiten sägeförmig eingekerbt und in der Mitte knotenförmig verziert sind. Bei weiterem Eintragen von Wolframsäure fallen die Nadeln stärker aus und man erkennt alsdann, dass sie aus Pyramiden zusammengesetzt sind, welche sich ihrer Grösse nach symmetrisch von der Mitte ausgehend nach beiden Enden zu aneinander reihen. Ausserdem zeigen sich auch einzelne, alleinstehende spitze Pyramiden. Auch Durchkreuzungszwillinge kommen vor, bei welchen die Nadeln einen Winkel von nahe 54° einschliessen. Die Nadeln und Pyramiden sind farblos, löschen gerade aus und gehören zum tetragonalen System.

Die Versuche, in derselben Weise in der Phosphorsalzperle eine Krystallisation hervorzurufen, blieben ohne Resultat.

Die Molybdänsäure zeigt, je nachdem man sie in der Calciumoxydhaltigen, aus Borax oder Kalinatron-Biborat bestehenden Perle mit oxydirender oder reducirender Flamme behandelt, ein verschiedenes Verhalten. Im ersten Fall scheiden sich dieselben Krystallgebilde aus wie bei der Wolframsäure. Wird dann die klar aussehende Perle mit reducirender Flamme heissgeblasen, so scheiden sich beim langsamen Erkalten undurchsichtige, schwarzbraune, glatte Nadeln aus, welche wirr durcheinander liegen und an den Enden schräg abgeschnitten oder dachförmig zugespitzt sind. Sie lassen sich durch Auflösen der Perle in verdünnter Salzsäure isoliren, und man erkennt alsdann ihren Metallglanz.

Die Versuche mit der Phosphorsalzperle verliefen auch hier resultatlos.

Bittersalz-Zwillinge nach {110}.

Von **A. Johnsen** in Königsberg i. Pr.

Mit 2 Figuren.

Groth[1] bemerkt, dass unter den aus borsäurehaltigen Lösungen abgeschiedenen Bittersalzkrystallen der Form {110}, {111} resp. {110},

[1] Physikal. Krystallographie. Leipzig 1895. 379.

{$1\bar{1}1$} sich oft »Zwillinge« enantiomorpher Individuen mit parallelen Symmetrieaxen finden.

In der hiesigen Sammlung existiren zwei Exemplare von $MgSO_4 . 7 H_2O$ und eines von $(Mg, Co) SO_4 . 7 H_2O$, welche das Aussehen derartiger sogen. Ergänzungszwillinge (eigentlich regelmässiger Verwachsungen enantiomorpher Modificationen) besitzen.

Unter ca. 1200 aus verschiedenartigen Lösungen gezüchteten Bittersalzkrystallen fand ich ferner drei derartige Exemplare.

Die Messungen zeigten, dass die Prismenflächen sämmtlich in eine Zone fallen; sodann ergaben vier Exemplare ∢ (010) : (010) = 90° 35′, 90° 27′, 90° 20½′, 90° 35½′ (letzteren Werth lieferte die kobalthaltige Mischung); aus den Miller'schen Daten berechnet sich jener Winkel = 90° 34′ für Zwillinge nach {110}. Hiermit ist die letztere

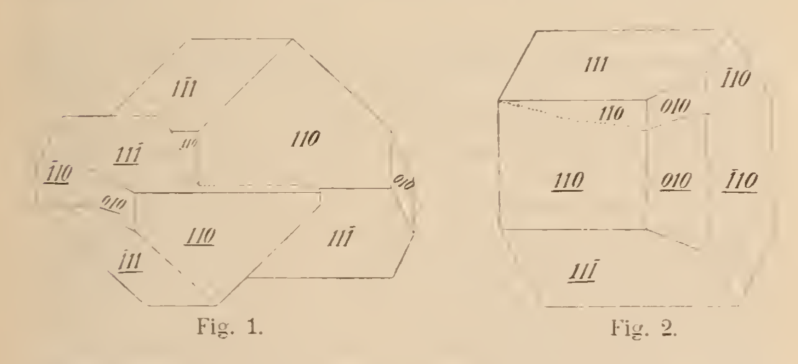


Fig. 1. Fig. 2.

Zwillingsbildung festgestellt (Fig. 1). Es waren sämmtlich[1] Verwachsungen gleicher Krystalle und zwar von der Form {110} . {010} . {$1\bar{1}1$}.

Ein einziges Exemplar schliesslich, ebenfalls aus boraxhaltiger Lösung gewonnen, wies sich als Verwachsung zweier enantiomorpher Krystalle mit parallelen Symmetrieaxen aus (Fig. 2), wie sie sich künstlich erzeugen lässt durch Spiegelung irgend eines der beiden Individuen an einer Pinakoïdfläche.

Die Formen waren {110}, {010}, {111} resp. {110}, {010}, {$1\bar{1}1$}; ∢ (010) : (010) = 0° 7′ gem.[2], = 0° 0′ berechnet.

Diese Daten entsprechen der Groth'schen Angabe.

Es wäre wünschenswerth, dass jene Verwachsung sowie die obige Zwillingsbildung auch in anderen Sammlungen gesucht würde.

---

[1] Eine fünfte Verwachsung von denselben Formen zeigte ebenfalls ∢ (010) : (010) = 90° ca. und die Prismenflächen anscheinend in einer Zone, genauere Messung war wegen Beschattung des kleineren Individuums durch das grössere unmöglich.

[2] Alle Messungen wurden an Spaltungsflächen vorgenommen.

Besprechungen.

Max Bauer, Lehrbuch der Mineralogie. Zweite völlig neubearbeitete Auflage. Stuttgart 1904. E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung.

Von den in deutscher Sprache erschienenen Lehrbüchern der Mineralogie ist die vorliegende zweite Auflage von BAUER's Lehrbuch jetzt das umfangreichste und wie man gleich hinzusetzen kann, ohne einem der andern zu nahe zu treten, das inhaltreichste. In völlig neuem Gewande erscheint hier die Krystallographie, die ganz den jetzigen Anschauungen gemäss in einer für Anfänger geeigneten, anschaulichen Weise entwickelt ist, und es ist sehr interessant zu sehen, wie dies dem Verfasser gelungen ist, ohne dass er nötig gehabt hätte, das Alte in revolutionärer Weise über Bord zu werfen. Es wird zuerst dargelegt, dass 32 durch ihre Symmetrie unterschiedene Krystallklassen möglich sind, dann aber gezeigt, dass 26 Klassen aus den 6 vollflächigen Krystallklassen durch Hemiëdrie etc. abgeleitet werden können; es werden so die neuen Lehren der Betrachtung zu Grunde gelegt und die alten ihnen angepasst. In einer sehr übersichtlichen, in dieser Form völlig neuen Tabelle sind die 32 möglichen Krystallklassen mit ihren Symmetrieelementen zusammengestellt; in jedem Krystallsystem wird die vollflächige Klasse vorangestellt und von ihr werden die weniger symmetrischen Klassen durch Wegfallen der entsprechenden Symmetrieelemente abgeleitet. Die Klassen selbst bekommen ihre alten Namen (tetraëdrisch-hemiëdrische, pyritoëdrisch-hemiëdrische etc.), die neuen von FEDOROW und durch GROTH eingeführten, die sich thatsächlich sehr wenig oder gar nicht eingebürgert haben, werden zum Theil bei den einzelnen Systemen und ihren Klassen genannt. Die hier durchgeführte Ableitung der einzelnen Klassen als Hemiëdrie etc. ist jedenfalls anschaulicher und darum für den Unterricht zweifellos besser, als die Charakterisirung jeder einzelnen Klasse nur durch ihre Symmetrieelemente. In den Abschnitten »Hemiëdrie ohne Formveränderung« und »Auftreten derselben Formen in mehreren Krystallklassen« (S. 79) wäre vielleicht der Hinweis erwünscht gewesen, dass die

Formen, welche bei gleicher Gestalt verschiedenen Krystallklassen angehören, sich doch in der Symmetrie z. B. der Streifung von einander unterscheiden. Später wird dies ausdrücklich bemerkt (S. 123). Ebenso wäre als Beispiel für einen Krystall mit einer sechszähligen Symmetrieaxe (Prisma mit Basis) besser Beryll als Kalkspath (S. 64) genannt, dessen Vertikalaxe thatsächlich eine dreizählige Symmetrieaxe ist.

Die Krystallphysik wird ebenso ausführlich und gründlich wie in der ersten Auflage behandelt, ich kann hier nur wiederholen, was der Referent über die erste Auflage gesagt hat (N. Jahrb. 1888, II. — 193 —): insbesondere sind die optischen Verhältnisse auf das eingehendste und doch in knapper Form geschildert, sodass der Leser alles erfährt, was für die optische Untersuchung der Krystalle nötig ist. Dasselbe gilt für den dritten Abschnitt, die Mineralchemie, in dem unter anderm auch die mikrochemische Analyse ihrer Bedeutung entsprechend gewürdigt wird. Die Abbildungen werden hier aus einem Versehen dem Referenten zugeschrieben, von diesem stammen nur die Clichés, die Abbildungen selbst hat Referent seiner Zeit dem Werke von Klément und Renard entnommen und dies auch angegeben.

In dem speziellen Theil werden die Mineralien in Gruppen zusammengefasst und jeder Gruppe einige kurze erläuternde Bemerkungen vorausgeschickt, wodurch eine grosse Uebersichtlichkeit in der Anordnung erreicht wird. Die wenig wichtigen Mineralien werden mit kleinerem Druck den andern angereiht. Man wird hier kaum nach einem Mineral oder dem Namen einer Varietät vergeblich suchen.

Der allgemeine wie der spezielle Theil enthält sehr ausführliche Litteraturnachweise sowohl über selbständig erschienene Werke wie über einzelne Arbeiten. Wohl kaum eine wichtigere Arbeit des letzten Jahrzehnt aus dem Gebiet der allgemeinen und speziellen Mineralogie wird man hier vermissen, ebenso die grundlegenden Arbeiten der vorhergehenden Jahrzehnte alle an ihrem Platz angeführt finden.

Referent schliesst mit dem Wunsche, dass sich das vortreffliche Lehrbuch immer mehr einbürgern möge im Kreise der Studierenden und Fachgenossen, es ist für alle ein unbedingt zuverlässiger Führer und nie versagender Ratgeber. **R. Brauns.**

Alois Sigmund. Die Sammlung niederösterreichischer Minerale im k. k. naturhistorischen Hofmuseum. Wien 1903 im Selbstverlag des k. k. naturhist. Hofmuseums. 30 pag.

In dem naturhistorischen Hofmuseum ist eine mineralogische Lokalsammlung der niederösterreichischen Vorkommen angelegt worden, die einen Ueberblick verschaffen soll über alles, was das Land an Mineralprodukten besitzt. Sie ist ziemlich vollständig und

es fehlt nichts Wesentliches von dem, was bisher bekannt geworden ist. Die Anlage dieser Sammlung ist auf die Ausstellung niederösterreichischer Mineralien in der Sitzung der Wiener mineralogischen Gesellschaft vom 20. April 1902 zurückzuführen (dies. Centralblatt 1903, 424); sie ist nun in erweiterter Form in die Oeffentlichkeit getreten. Die Zahl der in Niederösterreich bis jetzt nachgewiesenen Mineralien einschliesslich der mikroskopischen Gesteingemengtheile beträgt 107 und zwar sind es (Eintheilung nach G. TSCHERMAK):

5 Metalloide (Schwefel, Graphit); 3 Schwermetalle (Kupfer, Silber, Gold); 5 Kiese (Arsenkies, Schwefelkies, Magnetkies, Kupferkies, Buntkupfererz); 2 Glanze (Bleiglanz, Silberglanz); 1 Fahlerz, (Tetraedrit); 1 Blende (Zinnober); 5 Leukoxyde (Beauxit, Korund, Quarz, Chalcedon, Opal); 3 Stilboxyde (Zirkon, Rutil, Rothkupfererz); 7 Erze (Pyrolusit, Psilomelan, Wad, Limonit, Hämatit, Magneteisen); 2 Aluminate (Spinell, Picotit); 11 Carbonate (Zinkblüthe, Malachit, Azurit, Cerussit, Aragonit, Kalkspath, Dolomit, Ankerit, Magnesit, Zinkspath, Eisenspath); 25 Silicide (Olivin, Bronzit, Hypersthen, Diopsid, Diallag, Augit, Aegirin, Tremolit, Strahlstein, Hornblende, Riebeckit, Anthophyllit, Orthoklas, Mikroklin, Plagioklas, Andalusit, Sillimanit, Cyanit, Staurolith, Turmalin, Vesuvian, Granat, Beryll, Epidot, Zoisit); 11 Hydrosilikate (Kieselzinkerz, Talk, Serpentin, Chlorit, Klinochlor, Muscovit, Biotit, Phlogopit, Anomit, Leukophyllit, Karlinit); 1 Titanolith (Titanit); 1 Pharmakonit (Tirolit); 4 Phosphate (Apatit, Pyromorphit, Vivianit, Lazulith); 6 Sulfate (Anhydrit, Gyps, Schwerspath, Cölestin, Chalkantit, Keramohalith); 1 Tungstein (Wulfenit); 1 Kerat (Kerargyrit); 1 Fluorid (Flussspath); 5 Harze (Bernstein, Jaulingit, Kopalin, Ixolith, Schraufit); 2 Kohlen (Braunkohle, Schwarzkohle); 5 Bitumen (Asphalt, Ozokerit, Hartin, Hartit, Naphtha).

Von diesen Mineralien gehört die überwiegende Mehrzahl (67) dem Gebiet der krystallinischen Schiefer und der Tiefengesteine an. 11 Arten finden sich in der mesozoischen Kalkzone, 11 andere kommen theils in der nördlichen Sandsteinzone, theils in den Schichten des Wiener Beckens vor. 7 sind in mehreren Zonen verbreitet, 1 (Gold) ist nur auf sekundärer Lagerstätte (im Donausande) bekannt. Die einzelnen in der Sammlung befindlichen Stücke werden kurz beschrieben. Ein Register erleichtert die Uebersicht.

Max Bauer.

Druckfehler-Berichtigungen.

Centralblatt 1903, pag. 659:

Z. 16 von oben statt DOELTER lies BRAUNS.

Z. 21 u. 22 von oben statt Mg cl_2, ca cl_2 und Na cl lies Mg Cl_2, Ca Cl_2 und Na Cl.

Z. 25 von oben statt Mg cl_2, ca cl_2 und Na cl lies Mg Cl_2, Ca Cl_2 und Na Cl.

Z. 8 von unten statt ca cO_3 lies Ca CO_3.

Z. 9 von unten statt Ba cl_2 lies Ba Cl_2.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Aymé, V.: Essai de nomenclature minéralogique.
Paris **1903**.

Berthelot, A.: Transformation du diamant en carbone.
Ann. de chimie et de physique. [7.] **29**. **1903**. 441.

Blasdale, W. C.: Contributions to the mineralogy of California.
Bull. Dep. Geol. Univ. California. Berkeley 1901. 22 pag.

Brush, G. J.: Manual of determinative mineralogy, with an introduction on blowpipe-analysis. Revised and enlarged by S. L. Penfield.
16. ed. New York 1903.

Canaval, Richard: Bemerkungen über das Eisenglanzvorkommen von Waldenstein in Kärnten.
Carinthia II. No. 3. 1903. 3—12.

Cattelle, W. R.: Precious stones. Book of reference for jewellers.
London 1903. With plates and illustrations.

Classen, A.: Ausgewählte Methoden der analytischen Chemie. 2. Bd. Unter Mitwirkung von H. Cloeren.
Braunschweig bei Friedrich Vieweg u. Sohn. **1903**. 831 pag. mit 133 Abbildungen im Text und 2 Spektraltafeln.

Cox, S. H.: Prospecting for minerals. Practical handbook.
3. ed., revised London **1903**. 252 pag. with illustrations.

Eakle, A. S.: Mineralogical notes (Pectolite, Datolite and other minerals from Fort Point; Zircon crystals from Siskiyou County etc.). With chemical analyses by W. T. Schaller.
Bull. Dep. Geol. Univ. California. Berkeley 1901. 11 pag.

Fedorow, E. v.: Kritische Revision der Krystallformen des Mineralreichs.
Mém. Acad. Imp. d. sciences. St. Pétersbourg. [8.] **14**. 1903. 148 pag. mit 5 Taf. u. 3 Fig. im Text. Russ.

Fedorow, E. v.: Ueber mesosphärische Vielflächner.
Mém. Acad. Imp. d. sciences. St. Pétersbourg. [8.] **14**. 1903. 40 pag. mit 10 Taf. Russ.

Hofmann, A.: Vorläufiger Bericht über turmalinführende Kupferkiese vom Monte Mulatto.
Sitz.-Ber. Ges. Wissensch. Prag. 1903. 8 pag. mit 2 Taf.

Lovisato, Domenico: Il crisocolla e la vanadinite nella miniera cuprifera di Bena (de) Padru presso Ozieri.
Atti R. Accad. d. Lincei. 1903. [5.] Rendic. **12**. 19. Juli 1903. 81—87.

Meyerhoffer, W.: Ueber tetragene Doppelsalze mit besonderer Berücksichtigung des Kainits.
Zeitschr. f. anorg. Chemie. **34**. 1903. 145—173.

Moss, R. J.: On an Irish specimen of Dopplerite.
Scient. Proceed. R. Dublin Soc. 1903.

Padoa, M. e **Tibaldi**, C.: Sulla formazione di cristalli misti fra cloruro e joduro mercurici.
Atti R. Accad. d. Lincei. [5.] 1903. Rendic. **12**. 16. Aug. 158—166.

Palache, C. and **Fraprie**, F. R.: 1. Babingtonite from Sommerville, Mass. 2. Babingtonite from Athol, Mass. Contributions from the Harvard mineralogical museum. XII.
Proceed. Americ. Acad. of Arts and Sciences. **38**. 11. Decbr. 1902. 383—393 mit 2 Taf.

Salmojraghi, Francesco: Osservazioni mineralogiche sul calcare miocenico di San Marino (M. Titano) con referimento all'ipotesi dell'Adria ed alla provenienza delle sabbie adriatiche.
Rendic. R. Istituto Lombardo di scienze e lettere. [2.] **36**. 1903. 23 pag.

Schirmeisen, Karl: Systematisches Verzeichniss mährisch-schlesischer Mineralien und ihrer Fundorte.
5. Ber. u. Abhandl. d. Clubs f. Naturkunde (Sektion des Brünner Lehrervereins) für das Jahr 1902|1903. 27—92.

Schröder van der Kolk, J. L. C.: Over de Sympathieën en Antipathieën der elementen in de Stollingsgesteenten. I.
Verhand. d. Kon. Akad. van Wetenschappen te Amsterdam. 2. Sekt. IX. Theil. No. 8. 22 pag. mit 8 Taf. u. französischem Resumé.

Ssolowieff, M.: Praktische Mineralogie.
St. Petersburg. 1903. 209 pag. (Russisch.)

Uslar, M.: Das Gold. Sein Vorkommen, seine Gewinnung und Verarbeitung.
Halle 1903. 60 pag. mit 2 Taf. u. 19 Abbild. im Text.

Weisbach, Albin: Tabellen zur Bestimmung der Mineralien mittels äusserer Kennzeichen.
6. Auflage. Durchgesehen und ergänzt von Friedrich Kolbeck. Leipzig bei Arthur Felix. 120 pag.

Petrographie. Lagerstätten.

Fabian, Konrad: Ueber einige Porphyrite und Melaphyre des Fassa- und Fleimserthals.
Mittheil. naturw. Vereins f. Steiermark f. **1902**. 122—157.

t'Hoff, J. H. van und **Barschall**, H.: Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse oceanischer Steinsalzablagerungen. III. Die isomorphen Mischungen: Glaserit, Arkanit, Aphthalose und Natronkalisimonyit.
Sitz.-Ber. kgl. preuss. Akad. d. Wissensch. **1903**. 359—371.

t'Hoff, J. H. van und **Meyerhoffer**, W.: Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Steinsalzablagerungen. XXXII. Die obere Existenzgrenze von Schönit, Magnesiumsulfathepta- und Hexahydrat, Astrakanit, Leonit und Kainit bei Anwesenheit von Steinsalz.
Sitz.-Ber. d. kgl. preuss. Akad. d. Wissensch. XXXII u. XXXIII. 25. Juni 1903. 678—684.

Martelli, Alessandro: Il flysch del Montenegro sud-orientale.
Atti R. Accad. d. Lincei. [5.] **1903**. Rendic. **12**. 16. Aug. 166—171.

Oswald, A.: Chemische Untersuchung von Gesteinen und Bodenarten Niederhessens.
Bern **1902**. 72 pag.

Reibenschuh, Anton Franz: Chemische Untersuchung neuer Mineralquellen Steiermarks.
Mittheil. naturw. Vereins f. Steiermark f. **1902**. 379—390.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Baroč, Milutin: Mittheilung über den Regenstaub vom 10.—11. März 1901.
Mittheil. d. naturw. Clubs in Fiume. VI. Jahrg. 1901. Fiume 1902. 123—129.

Hörnes, R.: Erdbeben in Steiermark vom Jahre 1750 bis 1870.
Mittheil. naturw. Vereins f. Steiermark f. **1902**. 157—297.

Reichmann, M.: Die Erdbeben in Baden im Jahre 1901.
Verhandl. d. naturw. Vereins Karlsruhe (Baden). **16**. **1903**. 21 bis 36 mit 1 K.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Aigner, August: Der Hallstätter See und die Oedenseer Torflager in ihrer Beziehung zur Eiszeit.
Mittheil. naturw. Vereins f. Steiermark f. **1902**. 403—419.

Bodenbender, Guillermo: Contribucion al conocimiento de la precordillera de San Juan, de Mendoza y de las sierras centrales de la Republica Argentina.
Boletin Acad. nac. de ciencas en Cordoba. **17**. **1902**. 203—261 mit 2 Taf.

Geological Survey of Canada. Annual report (new series). Vol. XII. 1899. Ottawa 1902.

Henkel, L.: Beiträge zur Geologie des nordwestlichen Thüringens. I. Alte Ablagerungen der Saale zwischen den Mündungen der Ilm und der Unstrut. S. 1—10. II. Zur Kenntniss der Störungszone der Finne. S. 11—26.
Beilage zum Jahresbericht der königl. Landesschule Pforta. Naumburg a. S. 1903. 26 pag. 8⁰.

Hovey, E. O.: Martinique and St. Vincent revisited.
The American Museum Journal. **3.** No. 4. Juli **1903.** 41—54 mit 6 Taf.

Kankovszky, Franz von: Die Eishöhle von Dobšina (Dobschau).
Mittheil. d. naturw. Clubs in Fiume. VI. Jahrg. 1901. Fiume 1902. 29—32.

Kotô, B.: An orographic sketch of Korea.
Journal of the college of science, imp. Univ. Tokyo, Japan. **19.** 1903. 61 pag. mit 3 Taf. u. 1 K.

Palaeontologie.

Bortolotti, C.: Intorno ad alcuni resti di Rinoceronte dei dintorni di Perugia.
Riv. ital. Paleont. IX, 1—2. pag. 6 e 1 tav.

Broom, R.: On the mammalian and reptilian vomerine bones.
Proceed. Linneau Soc. New South Wales. **1902.** 545—560. Taf. 24—26.

Broom, R.: On the structure of the palate in Dicynodon and its allies.
Transact. South African Philos. Soc. XI. 1903. 169—176. Taf. 25.

Broom, R.: On two new species of *Dicynodonts.*
Annals of South African Museum. I. 1899. 452—456. Taf. X.

Broom, R.: Remarks on certain differences in the skulls of *Dicynodonts*, apparently due to sex.
Proceed. Zoolog. Soc. London. 1902. 86—88. 2 Fig.

Gortani, M.: Fossili rinvenuti in un primo saggio del calcare a Fusuline di Forni Avoltri.
Riv. ital. Paleont. IX, 1—2. pag. 16 e 2 tav.

Hörnes, R.: Die Anfangskammer eines *Nautilus* vom Röthelstein bei Aussee.
Mittheil. naturw. Vereins für Steiermark f. 1902. LXXV—LXXIX.

Prentiss, Daniel Webster: Description of an extinct mink from the shell heaps of the Maine coast.
Proc. U. S. Nat. Museum. **26.** No. 1336. **1903.** 887—888 mit Abbildungen.

Yabe, Hisakatsu: Cretaceous Cephalopoda from the Hokkaido. Part. I. *(Lytoceras, Gaudryceras* und *Tetragonites.)*
Journal of the college of science, imp. Univ. Tokyo, Japan. **18.** 55 pag. mit 7 Taf.

Briefliche Mittheilungen an die Redaction.

Entgegnung.

Von **A. Osann.**

In der Zeitschrift für physikalische Chemie Bd. 45 pg. 511 hat Herr OSTWALD ein Referat über meine »Beiträge zur chemischen Petrographie, I. Theil: Molekularquotienten zur Berechnung von Gesteinsanalysen« folgenden Inhalts gegeben:

»Das Büchlein enthält Tabellen, welche gestatten, die Gewichtsprozente, auf welche man die Analysen von Gesteinen und Mineralien zu berechnen pflegt, in die Verhältnisse der entsprechenden Verbindungsgewichte umzurechnen. Der Verf. hat sie zusammengestellt und herausgegeben, damit man die immer wiederkehrenden Divisionen nicht immer wieder von neuem auszuführen hat, sondern sie aus der Tabelle ablesen kann.

So löblich die Absicht derartiger Vermeidung einer geisttötenden Rechenarbeit ist, so lebhaft muss man bedauern, dass die vorliegende Arbeit nicht mit etwas mehr Bedacht und Erfahrung unternommen wurde. Nicht nur, dass die Tabellen meist ein viel zu kleines Intervall haben, so dass sie unter Anbringung kleiner Interpolationstafeln auf den zehnten Theil hätten gebracht werden können, auch die der Rechnung zu Grunde gelegten Verbindungsgewichte sind die bei »petrographischen Berechnungen gebräuchlichen, bei denen es nicht auf die grösste Genauigkeit ankommt«, d. h. es sind die einer vergangenen Periode der Wissenschaft angehörigen abgerundeten Zahlen gewählt worden, die zum Theil Fehler über ein Procent enthalten. Die Mühe, die Tabellen mit richtigen Zahlen zu berechnen, wäre nicht grösser gewesen, als bei den benutzten falschen Werten. Wie sie vorliegen, sind daher diese Tabellen unbrauchbar, und es muss vor ihrer Anwendung gewarnt werden.«

Es scheint mir nicht ohne Bedeutung zu sein, etwas näher auf diese Kritik einzugehen.

Zunächst möchte ich Verwahrung dagegen einlegen, dass diese Tabellen zur Berechnung von M i n e r a l i e n bestimmt sind, wie dies Herr OSTWALD nach dem ersten Satz seines Referates anzunehmen scheint. Weder in dem Titel noch in dem Vorwort, das den Zweck der Tabellen angiebt, ist das Wort »Mineral« überhaupt gebraucht; schon die Angabe, dass die Molekularquotienten

die Sauerstoffzahlen der ROTH'schen Gesteinsanalysetabellen vertreten sollen und speziell für den 2. Theil der Arbeit, die Fortsetzung dieser ROTH'schen Zusammenstellungen, herausgegeben werden, lassen jeden aufmerksamen Leser über den Zweck der Tabellen ausser Zweifel. Ebenso ist deutlich hervorgehoben, dass es sich wesentlich um die Berechnung von Eruptivgesteinen (und analog zusammengesetzten krystallinen Schiefer) handelt, für deren Intervalle die Quotienten speziell zusammengestellt sind. Dass man zur Berechnung von Mineralien, deren Zusammensetzung auf stöchiometrischen Gesetzen beruht, sich nicht abgerundeter, einer vergangenen Periode der Wissenschaft angehöriger Molekulargewichte bedient, ist mir so gut bekannt, wie Herrn OSTWALD. Oder sollte er Chemikern, für welche das Referat in erster Linie bestimmt ist, so wenig Bedacht und Erfahrung zutrauen, dass sie hierauf aufmerksam gemacht werden müssen?

Um beurtheilen zu können, welche Fehler bei der Berechnung von Gesteinsanalysen durch die Benutzung der von mir verwandten abgerundeten Molekular- resp. Atomgewichte entstehen können, habe ich zunächst in der folgenden Tabelle unter I diese Molekulargewichte, unter II die nach der internationalen Atomgewichtstabelle 1903 berechneten einander gegenübergestellt; unter III ihre Differenzen in % ausgedrückt.

	I	II	III
SiO_2	60	60,4	0,66
TiO_2	80	80,1	0,12
Al_2O_3	102	102,2	0,2
Fe_2O_3	160	159,8	0,12
FeO	72	71,9	0,14
MnO	71	71	0
MgO	40	40,36	0,9
CaO	56	56,1	0,18
Na_2O	62	62,1	0,16
K_2O	94	94,3	0,32
P_2O_5	142	142	0
SO_3	80	80,06	0,07
Cl	35,5	35,45	0,14
F	19	19	0
CO_2	44	44	0
BaO	153	153,4	0,26
SrO	103,5	103,6	0,1
NiO	74,5	74,7	0,27
Li_2O	30	30,06	0,2
ZrO_2	122,5	122,6	0,08
Cr_2O_3	152	152,2	0,13
V_2O_3	150,5	150,4	0,07
S	32	32,06	0,19
H_2O	18	18,016	0,09

Man sieht aus dieser Zusammenstellung, dass die Differenzen in den Molekulargewichten, auf welch' letztere es ja bei der Aufstellung der Molekularquotienten allein ankommt, mit 2 Ausnahmen recht unbedeutende sind, sie übersteigen $^1|_3$ $^0|_0$ nur bei SiO_2 und MgO; alle Differenzen liegen unter 1 $^0|_0$.

In dem Folgenden nun sind zusammengestellt: Unter I die höchste in meinen Tabellen für einen Gesteinsbestandtheil angeführte Analysenzahl, unter II der entsprechende Molekularquotient berechnet mit abgerundeten Molekulargewichten, unter III derselbe berechnet mit neueren Molekulargewichten, unter IV die Differenz beider und unter V die dieser Differenz entsprechende Abweichung in der Analysenzahl. Es giebt die Zahl V also den grössten Fehler an, welcher bei Benützung meiner Tabellen zur Berechnung der Analyse eines Eruptivgesteines gemacht werden kann, ausgedrückt in $^0|_0$ der Analyse. Die Bestandtheile, für welche die abgerundeten und neueren Molekulargewichte ident sind, wurden natürlich weggelassen. Für F, NiO, S und V_2O_3 ist nur eine allgemeine Tabelle (pag. 1) ausgearbeitet; die Mengen dieser Substanzen in normalen Eruptivgesteinen sind so geringe, dass durch die kleine Abweichung der Molekulargewichte keine Differenz in den Molekularquotienten entsteht.

	I	II	III	IV	V
SiO_2	79,99	1,3332	1,3243	0,0089	0,53
TiO_2	4,99	0,0624	0,0623	0,0001	0,01
Al_2O_3	24,99	0,2450	0,2445	0,0005	0,05
Fe_2O_3	24,99	0,1562	0,1564	0,0002	0,03
FeO	24,99	0,3471	0,3476	0,0005	0,07
MgO	34,99	0,8747	0,8669	0,0078	0,30
CaO	19,99	0,3570	0,3563	0,0007	0,04
Na_2O	14,99	0,2418	0,2414	0,0004	0,03
K_2O	14,99	0,1595	0,1589	0,0006	0,06
SO_3	4,99	0,0624	0,0623	0,0001	0,01
BaO	2,49	0,0163	0,0162	0,0001	0,01
SzO	2,49	0,0241	0,0240	0,0001	0,01
Li_2O	2,49	0,0830	0,0828	0,0002	0,01
Cr_2O_3	2,49	0,0163	0,0163	0	0
ZrO_2	2,49	0,0203	0,0203	0	0
Cl	2,49	0,0701	0,0702	0,0001	0
H_2O	9,99	0,5550	0,5545	0,0005	0,01

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass von sämmtlichen 24 chemischen Bestandtheilen, welche in Analysen von Eruptivgesteinen angegeben werden, durch Berechnung der Molekularquotienten mit abgerundeten Molekulargewichten und innerhalb der in meinen Tabellen gegebenen Grenzen nur bei zweien ein Fehler gemacht werden kann, der eine Einheit in der ersten Dezimale der Analyse übersteigt; alle übrigen liegen also innerhalb der Fehlergrenzen

der Analyse selbst (cf. M. Dittrich: Ueber Genauigkeit von Gesteinsanalysen N. J. 1903 II pg. 81). Man könnte demnach diese Tabellen innerhalb der gegebenen Grenzen und für diese 22 Bestandtheile auch bei der Berechnung von Mineralanalysen, wenigstens solcher gesteinsbildender Silikate, deren Analyse mit denselben Schwierigkeiten, wie eine Gesteinsanalyse verbunden ist, verwenden, z. B. für Pyroxene, Amphibole, Glimmer, Turmalin etc.

Nur bei 2 Bestandtheilen ist die Differenz grösser, bei Mg O und $Si O_2$. Eruptivgesteine mit 35 % Mg O sind sehr spärlich, nur in der Familie der Peridodite vertreten, bei allen anderen z. B. schon sehr magnesiareichen Basalten, Olivingabbros etc. überschreitet der Gehalt selten 15 %, so dass auch bei diesem Bestandtheil mindestens bei 95 % aller zu berechnenden Analysen die entstehende Differenz innerhalb der Fehlergrenze der Analysenzahl liegt.

Am grössten sind die Abweichungen bei der Kieselsäure, sie können bei sehr sauren Gesteinen wie Lipariten, Quarzporphyren Graniten bis 0,5 % der Analyse betragen.

Will man sich ein Bild davon machen, wie gross die Differenzen in den Molekularprozentzahlen sind, die durch die verschiedene Berechnungsweise entstehen, so braucht man nur die unter IV gegebenen Zahlen mit Hundert und $^2/_3$ zu multiplizieren (da die Summe der Molekularquotienten stets sehr nahe 150 ist). Auch hierbei erhält man stets die möglichen Maximalfehler.

Dass die Differenzen in der That auch bei der Kieselsäure sehr klein sind, zeigt folgende Berechnung eines recht sauren Gesteines: Unter I ist die Analyse des weissen Granitits vom Klein-Birkenkopf bei Hasserode (Jahrb. d. preuss. Landesanstalt 1890) angeführt, II giebt die Molekularprozente mit abgerundeten, III mit neueren Atomgewichten (Eisen ist ganz als Oxydul berechnet, $H_2 O$ weggelassen).

	I	II	III
$Si O_2$	71,80	78,40	78,32
$Ti O_2$	0,42	0,34	0,34
$Al_2 O_3$	13,87	8,91	8,94
$Fe_2 O_3$	0,89	2,54	2,55
Fe O	1,99		
Mg O	0,36	0,59	0,59
Ca O	1,57	1,83	1,84
$Na_2 O$	3,23	3,41	3,43
$K_2 O$	5,32	3,71	3,72
$P_2 O_5$	0,13	0,06	0,06
$S O_3$	0,15	0,12	0,12
$C O_2$	0,06	0,09	0,09
$H_2 O$	0,64	—	—
		100,00	100,00

Trotzdem nun schon seit 1887 bekannt ist, dass das genaue Atomgewicht des Si nicht 28,0 sondern 28,4 ist, werden bei der Berechnung von Gesteinsanalysen allgemein, soweit mir bekannt ist, die abgerundeten Molekularzahlen mit $Si\,O_2 = 60$ verwendet (ROSENBUSCH: Ueber die chemischen Beziehungen der Eruptivgesteine, Tsch. M. M., 1890, pag. 159; ZIRKEL: Lehrbuch der Petrographie, I, 1893, pag. 654; CROSS, IDDINGS, PIRSSON and WASHINGTON: Quantitative Classification of ignous rocks, 1903, pag. 236). Ebenso liegen dieselben zu Grunde den Berechnungen von BRÖGGER (Die Gesteine der Grorudit-Tinguait Serie, 1894, pag. 162, das Ganggefolge des Laurdalits 1898, pag. 368) etc. Herr OSTWALD wird doch nicht allen diesen Herren einen Mangel an Bedacht und Erfahrung zuschreiben![1] Der Grund dafür liegt offenbar darin, dass Silikatgesteine Gemenge von Mineralien in wechselnden Verhältnissen sind und man wohl nicht — ganz abgesehen von randlicher Facies oder dergleichen — in einem Steinbruch desselben Gesteins zwei Handstücke schlagen kann, deren Kieselsäuregehalt nicht um Einheiten in der ersten Decimale differiren; deswegen ist die Berechnung mit abgerundeten Molekulargewichten vollständig genügend und wird der einfachen Rechnung wegen einer solchen mit genaueren vorgezogen. Auch die Zusammenstellung meiner Tabellen mit neueren Molekularzahlen wäre bedeutend zeitraubender gewesen, als sie das in ihrer jetzigen Form ist; wie z. B. ein Blick auf die Kieselsäurequotienten zeigt, ist es nur nöthig, eine ganz geringe Anzahl der letzteren zu berechnen, um die folgenden direkt anschreiben zu können, da die Ziffern der 4. Stelle sich stets wiederholen. Zur Zusammenstellung von Tabellen, die allen Ansprüchen der Mineralanalytiker entsprechen, fühle ich weder den Beruf noch das Bedürfniss.

Mit Recht hätte Herr OSTWALD fragen können, warum Tabellen, die lediglich zur Berechnung von Gesteinsanalysen dienen sollen, für 2 Decimalen und auf 4 Stellen berechnet wurden. Mit wenigen Ausnahmen findet man Gesteinsanalysen auf zwei Decimalen angegeben, obgleich die zweite gar keinen Anspruch auf Genauigkeit und die erste kaum einen charakteristischen Werth hat; ebenso berechnet man gewohnheitsgemäss die Quotienten in der Regel auf 4 Decimalen. Jedenfalls scheint mir in der Angabe der 4. Stelle kein Nachtheil zu liegen, da sich jeder nach Belieben die Quotienten kürzen kann, und dabei doch das Aufschlagen in den sehr übersichtlich angeordneten Tabellen eine bedeutende Zeitersparniss gegenüber der Berechnung gewährt.

---

[1] RAMMELSBERG giebt noch in dem 2. Supplement zu seinem Handbuch der Mineralchemie 1895 das Atomgewicht des Si zu 28, das des Mg zu 24 an.

Notiz über einen neuen Fund von Fischschiefern im Flysch der schweizerischen Nordalpen.

Von **Max Kaech**, Basel.

Geologisches Institut der Universität Basel,
November 1903.

Die reiche Fischfauna von Matt im Sernfthal (Ct. Glarus) ist seit langem bekannt und besonders von AGASSIZ[1] und WETTSTEIN[2] untersucht worden. Letzterer erwähnt 29 Fischarten, ferner 2 Vogel- und 2 Schildkrötenarten. Zur Zeit als STUDER[3] seine »Geologie der Schweiz« schrieb, war Matt der einzig bekannte Fundort von Fischen im Flysch der schweizerischen Nordalpen. Seither sind solche noch von einigen anderen Punkten bekannt geworden.

WETTSTEIN theilt mit, dass auch am Ausgang des Diesbachthales bei Betschwanden im Linthal und ferner in der Fortsetzung derselben Flyschzone bei Attinghausen im Reussthal die gleichen Fischversteinerungen im schwarzen Schiefer gefunden werden. MOESCH[4] erwähnt von der letzteren Lokalität neben Fischresten ein gut erhaltenes Skelett einer Eidechse. Zu gleicher Zeit führt er einen neuen Fundort für fossile Fische an von jenseits des Surenen-Passes auf der Fürrenalp im Engelbergerthal[5]. Weitere Daten über diese Fundstelle verdanke ich einer freundlichen Mittheilung von Herrn P. CONRAD LÖTSCHER in Engelberg. Der Schieferbruch auf der Fürrenalp wird schon seit dem vorletzten Jahrhundert ausgebeutet. Nach dem Klosterbrande von 1729 wurde das neue Kloster mit Schiefer von dort gedeckt. Der Bruch steht heute noch im Betrieb und liefert hin und wieder Fischpetrefakten, von denen 3—4 Stück in die Schulsammlung des Klosters gelangt sind (darunter *Anenchelum* nach MOESCH). Der grössere Theil der Fossilien soll bis jetzt nach auswärts gekommen sein. Im Ganzen sind die Funde nicht allzuhäufig.

Zu diesen vier bereits bekannten Fundpunkten kommt nun noch ein fünfter, der ca. 27 km westlicher, aber in der Fortsetzung derselben Zone alttertiärer Gesteine liegt, die nach längerem Unterbruch im Aarethal wieder auftaucht und sich bis über den unteren Grindelwaldgletscher hinaus verfolgen lässt. Ich wurde auf die

---

[1] L. AGASSIZ: Recherches sur les poissons fossiles. Neuchâtel. 1833—1843.

[2] A. WETTSTEIN: Ueber die Fischfauna des tertiären Glarnerschiefers. — Abhandl. d. schweiz. palaeont. Ges. Vol. XIII. 1886.

[3] B. STUDER: Geologie der Schweiz. Bern 1851. Bd. I. pag. 133.

[4] C. MOESCH: Beschreibung der Kalk- und Schiefergebirge zwischen dem Reuss- und Kienthal. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. Lief. XXIV. 3. 1894. pag. 9.

[5] Ebenda und ferner:

C. MOESCH: Geologischer Führer durch die Alpen, Pässe und Thäler der Centralschweiz. Zürich, 1894. pag. 101—102.

neue Fundstelle aufmerksam durch eine Platte mit dem nicht ganz vollständigen Skelett eines Fisches, die ich in der geologischen Sammlung des Museums in Basel auffand und die von der Hand P. MERIAN's die Fundortsangabe »Rosenlauigletscher« trägt; eine zweite Etiquette, von Prof. A. MÜLLER geschrieben, bezeichnet weiter das »Ende« des Rosenlauigletschers als Fundstelle. Die Schieferplatte mit dem Fossil ist künstlich geschnitten; offenbar fand eine Ausbeutung der Schiefer statt. Der Kopf des Fossiles fehlt und ebenso ist die Schwanzflosse nicht vollständig erhalten. Nach freundlicher Mittheilung von Herrn R. MARTIN dürfte die Form der Gattung *Palimphyes* angehören, die bei Matt nur durch eine Species: *P. glaronensis* WETTST. vertreten ist. Das Exemplar kam vor ca. 35 Jahren in die geologische Sammlung des hiesigen Museums. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass auch anderwärts in Sammlungen noch Fischpetrefakten von diesem Ort sich finden; der Zweck dieser Zeilen war, darauf aufmerksam zu machen. Eine kurze Erwähnung des neuen Fundortes schien um so eher angezeigt, als derselbe weder BALTZER[1] noch MOESCH[2] bei ihren Beschreibungen der Umgebung des Rosenlauigletschers bekannt war.

WETTSTEIN[3] hat es wahrscheinlich gemacht, dass den Schiefern von Matt oligocänes Alter zuzuschreiben ist. Aus der Umgebung des Rosenlauigletschers sind Schichten von diesem Alter bisher noch nicht erwähnt.

Die fünf jetzt bekannten Vorkommen von Fischpetrefakten im Flysch der schweizerischen Alpen vertheilen sich auf eine Erstreckung im Streichen der Flyschzone von ca. 85 km. Sie sind auch in facieller Beziehung nicht ohne Bedeutung, da sie typische Tiefseesedimente charakterisiren[4].

Ueber gegenseitige Löslichkeit und Ausscheidungsfolge der Mineralien im Schmelzflusse.

Von **Johann Lenarčič.**

(Schluss.)

c. Folgende zwei Versuche wurden ausgeführt, um das gegenseitige Verhalten des Olivins und Labradors im Schmelzflusse zu beobachten und um festzustellen, welches von beiden Mineralien sich zuerst aus dem Magma abscheiden wird. Zur Ausführung dieser Versuche wurde der Olivin von Söndmöre

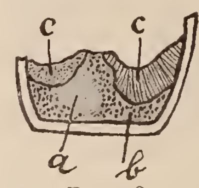
[1] A. BALTZER. Der mechanische Contakt von Gneiss und Kalk im Berner Oberland. — Beiträge z. geol. Karte d. Schweiz. XX. Lief. 1880. pag. 167 ff.

[2] C. MOESCH. Beschreibung der Kalk- und Schiefergebirge etc. loc. cit. pag. 188 ff.

[3] A. WETTSTEIN. Loc. cit. pag. 97 u. ff.

[4] A. WETTSTEIN. Loc. cit. pag. 97.

in Norwegen und der Labradorit von Mohilew in Volhynien verwendet. Es wurde der Olivin 1. mit der sechsfachen und 2. mit der halben Gewichtsmenge von Labradorit innig gemengt und geschmolzen, die Masse wurde $3^1/_2$ Stunden im Flusse erhalten, um sicher zu sein, dass beide Bestandtheile geschmolzen waren. Hierauf wurde rasch zur Viscosität abgekühlt und in diesem viscosen Zustande ebenfalls durch $3^1/_2$ weitere Stunden erhalten; hiebei betrug die Temperatur beim ersten Versuch 954°, während im zweiten Versuche die Schmelze bei einer Temperatur von 1030° erhalten werden musste, da sie bei weiterer Abkühlung bereits vollkommen starr geworden wäre. Dies erklärt sich aus dem bedeutend höheren Schmelzpunkt des im 2. Versuche im Ueberschuss verwendeten Olivins gegenüber dem Labrador, welcher beim 1. Versuche in der sechsfachen Menge des Olivins vorhanden war.



Figur 3.

a. dunkelgrüne glasige Grundmasse, in welche kleine graue Körnchen an verschiedenen Stellen verschieden dicht eingestreut sind, wodurch bei b die Masse ein mattes, graugrünes Aussehen bekommt.

c. hellgraue oberflächliche Schichte von theils körnigem, theils strahligem Gefüge, von a scharf abgegrenzt.

1. Die erstarrte Schmelze des ersten Versuches (1 Olivin : 6 Labrador) zeigte eine zerklüftete graubraune Oberfläche. An der Bruchfläche bemerkte man eine besonders scharf ausgeprägte Differenzirung in eine oberflächlich gelegene hellgraue Schichte von theils körnigem, theils strahligem Gefüge, welche lückigporös ist und ein schlackenartiges Aussehen hat. Von dieser Partie scharf abgegrenzt ist die tiefer liegende, vollkommen compakte, dunkelgrüne, glasige Grundmasse, in welcher kleine graue Körnchen eingelagert sind, an einigen Stellen zahlreicher, an anderen spärlicher, wodurch diese Stellen ein mehr oder weniger mattes, graugrünes Aussehen bekommen. Diese Partie bildet den bei weitem grösseren Antheil der ganzen Schmelze (siehe Fig. 3). Bei mikroskopischer Untersuchung zeigen sich auch diese beiden Partien von einander vollkommen verschiedenartig zusammengesetzt und von einander scharf abgegrenzt. Die tiefer gelegene Partie erweist sich als eine glasige, homogene, strukturlose durchsichtige Masse von schwach grünlicher Farbe; sie zeigt keine Polarisation. In diese eingelagert sind zahlreiche gut ausgebildete, reichlich verästelte Krystallskelette und auch zahlreiche isolirte und zu Gruppen vereinigte Krystallnadeln. Durch ihr optisches Verhalten erkennt man sie als Feldspathausscheidungen. Diese sind es, welche bei der makroskopischen Betrachtung der Bruchflächen als hellgraue, in die grüne glasige Grundmasse eingelagerte Körnchen erscheinen. Bei genauerer Betrachtung unter dem Mikroskop sieht man aber in einigen der oben beschriebenen Feldspathausscheidungen grössere und kleinere rund-

liche, scharf begrenzte, und besonders bei + Nicols von der Feldspathsubstanz sich sehr deutlich abhebende Körnchen von lebhafter Polarisation. Es sind dies Olivinkörnchen als Einschluss im Feldspath. In der glasigen Grundmasse dieser Partie findet man keinerlei Olivinausscheidungen. Anders jedoch in der oberflächlich gelegenen Partie der Schmelze. Diese erweist sich beinahe vollständig aus Olivinsubstanz bestehend. Zahlreiche grössere und kleinere Partien von radiärstrahligem Bau mit einer diesem entsprechenden Aggregatpolarisation, dicht aneinander gelagert, bilden den Hauptbestandtheil derselben. An einigen Stellen, besonders an der Peripherie, finden wir auch eine parallelfaserige Struktur dieser Olivinmasse, ähnlich den Chrysotilfasern in den Serpentinen. Auch diese zeigen Aggregatpolarisation, aber etwas schwächer als die radiärstrahligen Partien. An einigen Stellen finden sich auch Andeutungen von Olivinkörnerbildung. Man findet nämlich eingestreut in dieser faserigen Masse einzelne, wenn auch nicht ganz scharf abgegrenzte, so doch genügend conturirte, von der faserigen Grundmasse deutlich sich abhebende Körner, welche keinen faserigen Bau zeigen, lebhaft polarisiren und sich als Olivinkörner erweisen. Typische Ausscheidungen von Labrador sind weder in der einen noch in der anderen Partie der Schmelze zu finden. Von der Feldspathsubstanz kamen lediglich nur die oben erwähnten, allerdings sehr zahlreich vertretenen Krystallskelette und -nadeln zur Ausscheidung. Das Ergebniss dieses Versuches wäre also folgendes: Der Olivin hat sich zum Theil in dem Labrador aufgelöst und hiebei das grün gefärbte Eisenoxydulglas gebildet. Der grösste Theil des Olivins hat sich aber als solcher beim Erstarren wieder abgeschieden. Er kam zuerst zur Ausscheidung, denn wir finden ihn in Form von Körnchen als Einschluss im Labrador. Ein grosser Theil desselben hat sich gegen die Oberfläche hin differenzirt und daselbst als krystallinisches Aggregat abgeschieden. Der Labrador kam erst später zur Ausscheidung in Form von Krystallskeletten und -nadeln, typische Krystalle haben sich nicht gebildet. Ein grosser Theil desselben blieb nach Aufnahme kleiner Olivinmengen als grünes Eisenoxydulglas amorph.

2. Die beim zweiten Versuch (2 Olivin : 1 Labrador) erhaltene Schmelze war von schwarzbrauner Farbe, hatte glatte, matt glänzende griesige Bruchflächen, an welchen zahlreiche Lücken und Poren zu bemerken waren. Unter dem Mikroskop zeigte der aus derselben erhaltene Dünnschliff das typische Bild eines Olivinfelses. Stellenweise sah man eine schwach gelblich grüne, glasige Grundmasse von der Farbe eines hellen Diopsides. Das ganze Gesichtsfeld war übersät von Olivinausscheidungen, seltener in Form von Körnchen, häufiger in Form von kleinen kurzprismatischen Krystallen. An vereinzelten Stellen des Glases sieht man bei aufmerksamer Beobachtung zwischen den Olivinkörnern gelagerte und von diesen an der weiteren Ausbildung gehinderte, meist rectangulär

begrenzte Körperchen und Plättchen von bedeutend schwächerer Polarisation, welche als Plagioklase gedeutet werden können. An anderen Stellen waren die Olivinausscheidungen so dicht aneinander gelagert, dass selbst vom Glase nichts mehr zu sehen war. Es hat sich also auch bei diesem Versuche, wie man ja erwarten konnte, der Olivin zuerst ausgeschieden. Wir sehen den Olivin bereits in grosser Menge krystallisirt vorhanden, während von der Labradorausscheidung erst ein Beginn angedeutet ist.

d. Bei diesem Versuche wurde der Leucit mit der 4fachen Gewichtsmenge des Augites zusammengeschmolzen, 2 Stunden im Schmelzflusse erhalten, dann rasch zur Viscosität abgekühlt, in diesem Zustande bei einer Temperatur von circa 954° durch 5 Stunden erhalten und hierauf rasch zur gewöhnlichen Temperatur abgekühlt. Die hiebei erhaltene Schmelze war von dunkelgrauer Farbe, an der Oberfläche glänzend, an den Bruchflächen matt. An diesen bemerkt man eine deutliche Differenzirung in eine oberflächlich gelegene hellere luckigporöse Partie von strahligem Bau, welche ziemlich gut abgegrenzt ist von der tiefer gelegenen dunkleren compakten Partie. Auch das mikroskopische Bild dieser beiden war verschieden. Wie dieses zeigt, beruht die dunklere Färbung der tiefer liegenden Partie auf einer Durchtränkung derselben mit feinsten Magnetitkörnchen und -Kryställchen. Mit der Lupe betrachtet, erscheint sie wie mit feinem Sande bestäubt. Im übrigen ist die Zusammensetzung beider Antheile so ziemlich die gleiche. Sie giebt das Bild einer basaltisch erstarrten Masse. Wir finden reichlich Feldspathnadeln und stellenweise auch Krystalle von Feldspath, sie zeigen eine Auslöschungsschiefe von 15°—20° und erweisen sich als Plagioklase. Auch Augit hat sich abgeschieden in Form von Nadeln und Körnchen, die schwachgelb bis nahezu farblos erscheinen, aber lebhaft polarisiren. Sie erscheinen ausgebleicht, weil sie einen Theil des Eisens an die Grundmasse, zur Bildung des Magnetites abgegeben haben, welcher sehr reichlich in derselben in Form von Körnchen und Kryställchen vorhanden ist. Vom ursprünglichen Leucit ist absolut nichts mehr zu bemerken, auch bei Anwendung der stärksten Vergrösserung konnte keiner gefunden werden. Dagegen finden sich sehr lebhaft polarisirende Körnchen von hohem Brechungsvermögen, die ihrem Verhalten nach als Olivin betrachtet werden müssen. Darnach würde wohl der Leucit im geschmolzenen Augit vollständig in Lösung gegangen sein und würde vielleicht hierauf noch weiter zersetzt worden sein, wobei der Augit das Eisen zum grössten Theil zur Bildung des Magnetites der Grundmasse abgegeben hat, so dass als Resultat der ganzen Umsetzung ein ziemlich eisenreicher, Olivin führender Plagioklas-Basalt entstanden ist. Das Resultat dieser Umschmelzung ist umso interessanter, als man aus demselben ersieht, dass wenige, ja sogar nur 2 Componenten beim Schmelzprocess im feuerflüssigen Zustande eine derartige, in mehreren Phasen hintereinander sich abspielende

Wechselzersetzung eingehen können, dass dabei mehrere neue Mineralien, zum Theil von ganz anderem Typus (z. B.: in unserem Falle Magnetit), ja sogar natürlichen Gesteinen vollkommen gleichende Producte entstehen. Wir haben zum Versuche nur Leucit und Augit genommen und ausgeschieden haben sich Plagioklas, Augit, Magnetit, Olivin und Glas. Diese Thatsache zeigt nun wieder in eclatanter Weise, dass wir aus der uns bekannten percentischen Zusammensetzung irgend eines Mineralgemisches nicht die geringste Folgerung ziehen können auf die mineralogische Zusammensetzung des beim Schmelzen dieses Gemisches sich ergebenden feuerflüssigen Magmas. In vorliegendem Falle dürfte die Ursache dieser tiefgreifenden chemischen Veränderung der Zusammensetzung jedenfalls in dem länger andauernden Zustande der Viscosität zu suchen sein. Er dauerte bei diesem Versuche 5 Stunden, während er bei den anderen Versuchen dieser Reihe nur 2 Stunden dauerte. Jedenfalls wäre es von Interesse auch diesen Versuch unter entsprechend geänderten Versuchsbedingungen zu wiederholen.

e) Bei diesem Versuche wurden gleiche Gewichtsmengen vom künstlichen Fayalit von Werfen, (Schlacke) und vom Sarkolith vom Vesuv zusammengeschmolzen und langsam abgekühlt. Dauer des ganzen Versuches: 13 Stunden. Das mikroskopische Bild des Dünnschliffes zeigt uns eine beinahe farblose glasige Grundmasse, in welche eingelagert sind grosse in typischer Form ausgebildete Krystalle von Sarkolith, welche ihre schwache blaugraue Polarisationsfarbe zeigen. Zahlreiche dieser Sarkolithkrystalle enthalten kleine lebhaft polarisirende Körnchen von Fayalit als Einschlüsse, oft zu 6—8 und noch mehr Körnchen in einem grossen Sarkolithkrystall. Ausserdem finden wir in der glasigen Grundmasse noch grössere typische Fayalitkrystalle. (Siehe Fig. 4.) Daraus ist zu schliessen, dass sich der Fayalit primär ausgeschieden hat, da er in Form von Einschlüssen im Sarkolith vorkommt. Zu bemerken wäre hier noch, dass die ausserhalb der Sarkolithe sich vorfindenden Fayalite grösser sind als die eingeschlossenen. Daraus kann man mit grösster Wahrscheinlichkeit schliessen, dass nachdem sich die Fayalitkrystalle bis zu einer bestimmten Grösse bereits entwickelt haben erst die Ausscheidung des Sarkolithes begann, welcher die Fayalitkrystalle eingeschlossen hat und dadurch das weitere Wachsthum derselben unterbrochen hat, während die frei in der Glasmasse eingelagerten noch weiter gewachsen sind. Zahlreich vertreten sind grosse typisch ausgebildete Krystalle des Fayalites. Ausserdem findet man einzelne

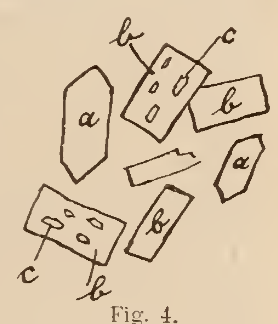


Fig. 4.
a. grosse freie Fayalitkrystalle.
b. Sarkolithkrystalle.
c. kleine in Sarkolithkrystallen eingeschlossene Fayalite.

kleine typisch ausgebildete stark lichtbrechende Spinelle — Octaeder; sie sind nach der chemischen Natur der Schmelze zu schliessen Calciumspinelle.

f) Ein Theil Hedenbergit vom Tunaberg wurde mit vier Theilen Elaeolith von Laurvik in Norwegen zusammengeschmolzen. Die Dünnschliffe zeigten bei mikroskopischer Betrachtung ein getäfeltes Aussehen, die einzelnen Täfelchen erschienen schraffirt. Die Schraffirungsrichtungen benachbarter Täfelchen schliessen meist einen Winkel von 60° ein. Die Ursache dieses Aussehens konnte man bei stärkerer Vergrösserung sehr deutlich sehen. Die einzelnen Täfelchen sind gar nichts anderes als Aggregate von feinsten Prismen, welche dicht aneinander gelagert mit ihren Längsachsen parallel liegen. Sie erweisen sich vermöge ihrer optischen Eigenschaften als Nephelinprismen. Aehnliche Ausscheidungen des Nephelins in Formen solcher parallel angeordneter Prismenaggregate beschreibt bereits C. Doelter in seiner Arbeit über die Synthese des Nephelins [1]. Reichlich vertreten ist der Elaeolith auch in Form grosser schön ausgebildeter Krystalle. Diese sowohl wie auch die Täfelchen sind schwach gelblich gefärbt, was vom Eisengehalt derselben, aus dem Hedenbergit stammend, bedingt sein dürfte. Einige der Krystalle waren zwar nicht vollkommen krystallographisch begrenzt, sondern gegenseitig in der Ausbildung behindert, doch zeigen auch diese gerade Auslöschung bei + Nicols, wie die krystallographisch vollkommen begrenzten gut ausgebildeten Krystalle, sind somit mit denen identisch. Besonders zu bemerken wäre, dass sich mit Ausnahme einiger vereinzelter Partien gar kein Glas gebildet hat. Vom Hedenbergit konnte trotz gründlicher Durchmusterung mehrerer Schliffe nichts gefunden werden. Der Hedenbergit muss sich daher im Elaeolith vollständig aufgelöst haben; da die gebildete Menge von Glas minimal ist und unmöglich hinreichen kann, um den ganzen Hedenbergit in Lösung zu halten, so müssen wir unbedingt annehmen, dass er sich im Elaeolith vollständig aufgelöst hat, was uns auch die schwach gelbliche Färbung der Krystalle und Täfelchen desselben beweisen, die vom Eisengehalt, der vom Hedenbergit stammt, bedingt ist. Interessant wäre auch die Thatsache, dass hiebei der Elaeolith in seiner Krystallisationsfähigkeit und in seiner Krystallform gar nicht beeinträchtigt wurde. Etwas ähnliches habe ich auch beim Zusammenschmelzen von Magnetit mit der 20fachen Menge von Labrador gefunden (siehe Versuch I, a 1). Es hat, wie dieser Versuch zeigt, der Labrador Eisen aufgenommen, ohne seine Krysallisationsfähigkeit und Krystallform einzubüssen.

g) Der Augit wurde mit dem Elaeolith in zwei

---

[1] C. Doelter. Zur Synthese des Nephelins. Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie, 9. Bd, 1884, p. 321. Vergleiche dazu auch Tafel X, Fig. 1, 3, 5, 15, 17, welchen auch meine Nephelinausscheidungen gleichen.

verschiedenen Verhältnissen zusammengeschmolzen. Auch wurden hiebei zwei verschiedene Augitsorten verwendet.

1. Beim ersten Versuche wurde ein Gewichtstheil des Augites vom Rio Patas (von den Cap-Verden)[1] mit der 9fachen Gewichtsmenge vom Elaeolith von Laurvik in Norwegen zusammengeschmolzen und ziemlich rasch abkühlen gelassen. Dauer des ganzen Versuches: 4 Stunden. Die mikroskopische Untersuchung der aus der erstarrten Schmelze verfertigten Dünnschliffe zeigte nahezu dasselbe Bild wie die beim vorigen Versuche erhaltene, bei dem der Hedenbergit mit der 4fachen Elaeolithmenge zusammengeschmolzen wurde. Nur fehlen in diesem Präparate die aus Prismen combinirten Täfelchen mit ihrer Schraffirung. Wir haben grössere und kleinere, typisch ausgebildete, nebstdem auch krystallographisch nicht vollkommen begrenzte Krystalle, die sich bei der optischen Untersuchung als Nepheline erweisen. Vom Augit sind auch hier keine Ausscheidungen zu bemerken. Von Glasmasse sind nur Spuren, welche gelblich gefärbt erscheinen, zu bemerken. Auch die Nepheline zeigen deutliche Spuren einer Gelbfärbung. Der Augit hat sich also auch hier, wie aus dem Resultat des vorigen Versuches zu erwarten war, in der 9fachen Elaeolithmenge vollständig aufgelöst. Auch in diesem Falle wurde dadurch weder die Krystallisationsfähigkeit noch die Krystallform des Elaeolithes beeinträchtigt, nur die Farbe insoferne als die Krystalle eine Spur einer Gelbfärbung aufweisen.

In den beiden letzten Versuchen hat sich also der Augit, respective der Hedenbergit im Elaeolith vollkommen gelöst und ist mit diesem vereint zur Krystallisation gekommen, das beweist die gelbliche Farbe der Krystalle. Wir finden in beiden Fällen nur Spuren von Glasmasse. Die hiebei sich ausscheidenden Augit-, respective Hedenbergit-, haltigen Elaeolithkrystalle können wir nicht als Mischkrystalle im Sinne Retger's bezeichnen, denn sie scheiden sich aus Schmelzflüssen in verschiedenen Krystallsystemen aus und zwar der Augit im monoklinen und der Elaeolith im hexagonalen und dimorphe Formen von den beiden Mineralien kommen nicht vor. Mit einiger Wahrscheinlichkeit haben wir hier zwei Fälle von Adsorption vor uns. Es hat nämlich bei der krystallinischen Abscheidung der Elaeolith die geringen Mengen von Augit, respective Hedenbergit in seine Krystalle aufgenommen, dadurch haben diese eine gelbliche Farbe angenommen. Auch finden wir in den oben beschriebenen Dünnschliffen zahlreiche Elaeolithkrystalle, die, bei sehr starker Vergrösserung untersucht, wie mit einem feinen Pulver bestäubt erscheinen. Die Natur dieser feinsten Körnchen lässt sich mit Sicherheit nicht bestimmen. Es dürften aber gewiss feinste Augit- respective Hedenbergitpartikelchen sein, die vom auskrystallisirenden

[1] Die Analyse, siehe in C. Doelter, Vulkane der Cap-Verden. Seite 129.

Elaeolith mitgerissen und aufgenommen wurden, ähnlich wie es E. SOMMERFELDT[1] für die Adsorption des Jodes seitens der Jodkaliumkrystalle beschrieben hat.

2. Beim zweiten Versuche wurde der Elaeolith von Laurvik in Norwegen mit der 5fachen Gewichtsmenge des Augites von den Monti rossi auf Sicilien zusammengeschmolzen, die Masse 2 Stunden im Flusse erhalten und hierauf 3 Stunden bei einer Temperatur von 954^0 im viscosen Zustande erhalten und sodann rasch erkalten gelassen. Die Schmelze zeigte an der Bruchfläche eine graubraune Farbe, war matt, von strahligem Bau und zeigte im Centrum einen glänzenden, glasigen Kern. Die mikroskopische Untersuchung zeigte eine gelbliche Glasmasse, welche homogen and isotrop ist; sie ist reichlich durchsetzt von braunen Augitkrystalliten, welche stellenweise so dicht gelagert sind, dass von der Glasmasse daselbst nichts zu sehen ist. Diese Augitkrystalliten zeigten schwache Polarisation. Diese Art der Augitausscheidung wäre besonders bemerkenswert, da sie nicht häufig anzutreffen ist. Der Augit hat nämlich grosse Tendenz zur krystallinischen Ausscheidung und scheidet sich auch dementsprechend meist in gut ausgebildeten Krystallen und Krystallnadeln aus. Ausserdem finden sich bei der Durchmusterung der Dünnschliffe Augitmassen auch in Form von krystallinischen Aggregaten. Es sind dies Nester von hellgelber bis bräunlicher Augitmasse, welche radiär strahligen Bau und diesem entsprechend auch Aggregatpolarisation zeigen. Auch in typisch ausgebildeten kleinen Krystallen ist der Augit zur Ausscheidung gekommen. Vom Elaeolith haben sich ebenfalls gut ausgebildete Krystalle ausgeschieden, in denselben findet man aber kleine, aus Augitsubstanz bestehende Mikrolithen als Einschlüsse. Durch diesen Befund ist auch in diesem Falle die Ausscheidungsfolge gegeben: es hat sich der Augit zuerst abgeschieden, denn er ist in Form von Einsprenglingen im Elaeolith eingeschlossen und muss sich daher früher abgeschieden haben als dieser.

Schlussbetrachtung.

Wenn wir die Resultate der einzelnen Versuche, die zur Feststellung der Ausscheidungsfolge der Mineralien aus Schmelzflüssen gemacht wurden, mit den Mengenverhältnissen der zu diesen Versuchen verwendeten Mineralien vergleichen, so sehen wir, dass die Reihenfolge der Ausscheidung in vielen Fällen nicht übereinstimmt mit den für die Ausscheidungsfolge der Componenten aus binären Mischungen aufgestellten Regeln, trotzdem bei allen den beschriebenen Versuchen ursprünglich nur zwei Mineralien genommen wurden. Die Ursachen, welche dieses Verhalten zu bedingen scheinen, hier am Schlusse der Arbeit noch einmal aufzuzählen, erachte ich nicht

[1] E. SOMMERFELDT: Studien über den Isomorphismus. V. Mischkrystalle von Jod und Jodkalium. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1902. II. Bd. 1. Heft. Seite 59.

für nothwendig, da ja diese bei der Beschreibung der einzelnen Versuche an Hand derselben bereits ausführlich erörtert wurden. Vergleiche insbesondere folgende Versuche: I. Versuchsreihe: a) 4. — II. Versuchsreihe: a) 1. — b) 1, 2. — d) und g) 2.

Wir sehen also, dass die Schmelzflüsse, bei deren Abkühlung sich in der Natur die Mineralien und Gesteine abscheiden, man könnte sagen beinahe niemals wirklich reine binäre Mischungen sind. Es können infolge dessen zumeist auch selten die Regeln, die für die Ausscheidungsfolge der Componenten aus binären Schmelzflüssen aufgestellt wurden, für die Bildung der Mineralien und Gesteine aus natürlichen Schmelzflüssen geltend gemacht werden. Wenn man nur 2 Mineralien zusammenschmilzt, so können sich in der Schmelze neue Mineralien bilden (vergleiche Versuche I. a 4 und II. d); in den meisten Fällen entsteht ausserdem auch Glas, wodurch die percentische Zusammensetzung der Schmelze auch beträchtlich geändert wird und wir haben im feuerflüssigen Magma nicht mehr 2 sondern 3, 4 und noch mehr Bestandtheile, deren Mengenverhältniss uns ganz und gar unbekannt ist[1].

Die in der Natur vorkommenden feuerflüssigen Magmen, aus denen sich die Mineralien und Gesteine abscheiden, haben eine noch bei weitem complicirtere Zusammensetzung. Es ist daher notwendig, dass man vor allem auf experimentellem Wege die Eigenschaften der einzelnen Körper im Schmelzflusse und im Stadium der Abkühlung bei verschiedenen Verhältnissen (z. B. Temperatur, Druck etc.) feststellt: Schmelz- und Erstarrungspunkt, gegenseitige Löslichkeit, Krystallisationsvermögen, Krystallisationsgeschwindigkeit, gegenseitige chemische Einwirkung und so noch manches andere; ferner ebenfalls durch Versuche die Eigenschaften der feuerflüssigen Magmen studiert, bevor man daran gehen kann, die Regeln und Gesetze, nach denen sich Mineralien und Gesteine in der Natur bilden, von rein theoretischen Gesichtspunkten ausgehend, durch Curven, welche gewiss sehr complicirt ausfallen dürften, graphisch darzustellen.

Zum Schlusse fühle ich mich verpflichtet, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Professor C. Doelter, sowie Herrn Docenten J. A. Ippen für ihre freundlichen Rathschläge, mit denen sie mich während meiner Arbeit unterstützten, den herzlichsten Dank auszusprechen.

---

[1] Es ist bekannt, dass die accessorischen Mineralien im Magma sich zuerst abscheiden. Die Erklärung hat man in dem Mengenverhältniss gesucht. Das scheint aber nach meinen Versuchen nicht richtig zu sein, sondern das Gegentheil müsste eher eintreten, da die Lösung für dieselben verdünnt erscheint; es ist daher eher zu vermuthen, dass jene Körper in Silikaten überhaupt sehr schwer löslich sind. Vergleiche: Loewinson-Lessing, Centralblatt 1900, pag. 288 und C. Doelter, Centralblatt 1902.

Besprechungen.

E. Sommerfeldt: Beiträge zur Kenntnis wasserhaltiger Mineralien (Habilitationsschrift. Tübingen, 1902, 40 pag. 8⁰).

Der erste Theil dieser Habilitationsschrift knüpft in gewissem Sinne an die Untersuchungen des Verf. über Mischkrystalle an (vergl. N. Jahrb. 1901, Beil. Bd. XIII, pag. 434—468), indem diejenigen Mineralien behandelt werden, deren Wasser eine homogene Phase variabiler Zusammensetzung mit der Mineralsubstanz bildet, und also nicht an die Existenz einzelner in ihrer procentischen Zusammensetzung atomistisch einfach constituierter Hydratationsstufen geknüpft ist. Typisch ist dieses Verhalten bekanntlich für einen grossen Theil der Zeolithe und es wurde früher bei denselben bald an adsorptionsartige Bindung, bald an das Zustandekommen einer festen Lösung gedacht. Die besonders von RINNE ermittelten optischen Eigenschaften der Zeolithe hält der Verf. zwar an sich für äusserst wichtig, aber zur Entscheidung gerade dieser Frage, ob Adsorption oder feste Lösung vorliege, doch nicht für hinreichend; vielmehr wendet der Verf. ein Kriterium an, welches dem bei Mischkrystallen benutzten ähnlich ist. Damals wurde die Annahme gemacht, dass die Mischkrystallbildung mittels derselben Hülfsmittel (isotherme Destillation des Lösungsmittels, resp. Zuhülfenahme semipermeabiler Wände) reversibel vollführt sich decken lasse wie diejenige flüssiger Lösungen; diese Annahme führte zu einer einfachen Relation zwischen Bildungswärme eines Mischkrystalles und der Lösungstension seiner Componenten, welche auch experimentell bestätigt wurde. Zu dieser Relation lässt sich ein vollkommenes Analogon bei der Wasseraufnahme der Zeolithe formuliren, falls über die Methode zur reversibelen Leitung dieser Hydratation dieselbe Annahme wie bei Mischkrystallen statthaft ist. Man braucht nur die Worte Bildungswärme mit Hydratationswärme und Lösungstension mit Dampftension zu vertauschen, um von dem Fall der Mischkrystallbildung zu demjenigen der Zeolithbildung überzugehen. Indessen zeigten die Experimente des Verf., dass die faktisch auftretende Wärmetönung stark verschieden ist sowohl von der bei

Gültigkeit der oben angedeuteten Relation zu erwartenden Wärmetönung, als auch von derjenigen, welche eintreten müsste, falls bei der Wasseraufnahme die latente Wärme dieses Wasserquantums frei würde. Letztere Annahme nämlich wurde von anderen Beobachtern gemacht, indem diese sich vorstellten, dass das Krystallwasser eines Zeolithes festen Aggregatzustand besitze und dass lediglich infolge dieser Zustandsänderung bei der Vereinigung von flüssigem Wasser mit Zeolithanhydrit Wärme frei werde.

Neu experimentell bestimmt wurde vom Verf. nur die Hydratationswärme (mittels eines NERNST'schen Calorimeters), für die Dampftensionen wurden die von FRIEDEL (vergl. N. Jahrb. 1898 I — 251 —) erhaltenen Werthe benutzt. Auf Grund dieser Verschiedenheit werden die Zeolithe vom Verf. den Adsorptionen, deren thermodynamische Gesetze erst noch genauer untersucht werden mussten, zugerechnet und nicht als feste Lösungen aufgefasst. Zunächst gilt diese Folgerung freilich nur für den Analcim, da nur für dieses Beispiel die Versuche durchgeführt sind; indessen beabsichtigt der Verf. diese calorimetrischen Untersuchungen und auch diejenigen über die Entwässerungspunkte solcher Mineralien, welche als isomorphe Mischungen zweier Componenten aufzufassen sind, weiter auszudehnen. Die thermometrische Bestimmung derartiger Umwandlungspunkte in ihrer Abhängigkeit von dem Mengenverhältniss der Componenten bildet den zweiten Theil der Habilitationsschrift; bei der geplanten Erweiterung werden die inzwischen erschienenen einschlägigen Arbeiten von BRUNI und HOLLMANN, welche eine vollständige Classifikation der verschiedenen hierbei auftretenden Fälle gestatten, Berücksichtigung erfahren.

E. Sommerfeldt.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Blake, C.: Some isomorphous triple thiocyanates.
Amer. Journ. Sci. XVI. 1903. 12—16.

Clarke, W. and **Steiger**, G.: The action of Ammonium Chloride upon Silicates.
Bull. U. S. Geol. Survey. 207. 1903. 57 pag.

Day, T.: Mineral resources of the United States. Calendar year 1901.
U. S. Geol. Survey. **1902**. 996 pag.

Dieterich, K.: Helfenberger Annalen. Bd. 15.
Berlin 1903.

Palmer, C. H.: Remarcable case of hydration.
Amer. Journ. Sci. XVI. 1903. 45—48.

Speyers, L.: Heat of a change in connection with changes in dielectric constants and in volumes.
Amer. Journ. Sci. XVI. **1903**. 61–75.

Petrographie. Lagerstätten.

Campbell, R.: Reconnaissance of the borax deposits of Death Valley and Mohave Desert.
Bull. U. S. Geol. Survey. 200. **1902**. 22 pag. 1 K.

Lindgren, W.: Tests for gold and silver in shales from Western Kansas.
Bull. U. S. Geol. Survey. 202. 1902. 19 pag.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Aveburg: An experiment in mountain-building.
Quart. Journ. Geol. Soc. vol. 59. London **1903**. 348—355. 4 Fig.

Broeck, E. van den: Charles de la Vallée Poussin, sa vie et ses travaux.
Mém. de la soc. belge de géol. Bruxelles **1903**. 155—201. Portrait.

Broeck, E. van den: Nouvelle théorie de l'explosion volcanique.
Bull. de la soc. belge de géol. Bruxelles 1903. 11—37.

Ertborn, O. van: La question des eaux alimentaires dans les régions dunales et poldériennes du littoral belge.
Bull. de la soc. belge de géol. Bruxelles 1903. pag. 140.

Ertborn, O. van: Le volcanisme.
Bull. de la soc. belge de géol. Bruxelles 1903. 6—11.

Ertborn, O. van: Le volcanisme.
Mém. de la soc. belge de géol. Bruxelles 1903. 3—12.

Forest, de la: Choix de l'emplacement des cimetières.
Bull. de la soc. belge de géol. Bruxelles 1903. 112—118.

Gannett, H.: The origin of certain place names in the United States.
Bull. U. S. Geol. Survey. 197. 1902. 280 pag.

Mourlon, M.: Réflexions au sujet de l'appreciation par M. G. DOLLFUS de l'Oeuvre d'ANDRÉ DUMONT.
Bull. de la soc. belge de géol. Bruxelles 1903. 52—57.

Spring, W.: Quelques expériences sur l'imbibition du sable par les liquides et les gaz ainsi que sur son tassement.
Mém. de la soc. belge de géol. Bruxelles 1903. 13—34.

Spring, W.: Quelques expériences sur l'imbibition du sable par les liquides et les gaz, ainsi que son tassement.
Bull. de la soc. belge de géol. Bruxelles 1903. 72—75.

Very, F. W.: Nebulosity around Nova Persei.
Amer. Journ. Sci. XVI. 1903. 49—60.

Weeks, B.: Bibliography and index of North American geology, paleontology, petrology and mineralogy for the year 1901.
Bull. U. S. Geol. Survey. 203. 1902. 144 pag.

Wilson, H. M., **Renshawe**, J. H., **Douglas**, E. M. and **Goode**, R. U.: Results of primary triangulation and primary traverse.
Bull. U. S. Geol. Survey. 201. 1902. 164 pag. 1 K.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Arnold-Bemrose, H.: The Ashbourne and Buxton railway.
Quart. Journ. Geol. Soc. vol 59. London 1903. 337—347. 2 Taf.

Bonarelli, G.: Miscellanea di note geologiche e paleontologiche per l'anno 1901.
Boll. Soc. geol. ital. XXI, 3. pag. 26.

Broeck, E. van den, **Bonarelli** et **Rahir**, A.: La Lesse souterraine et sa traversée sous les deux boucles de Furfooz et Chaleux, demontrée par la fluorescéine.
Bull. de la soc. belge de géol. Bruxelles 1903. 70—72.

Brouwer, M. de: Le puits artésien des aciéries de Terneuren.
Bull. de la soc. belge de géol. Bruxelles 37—44.

Clark, B.: Cecil county.
Maryland geol. survey. Baltimore 1902 322 pag. 30 Pl. 3 K.

Clark, B.: Garrett county.
Maryland geol. survey. Baltimore 1902. 340 pag. 26 Pl.

Dale, N.: Structural details in the Green Mountain region and in Eastern New York.
Bull. U. S. Geol. Survey. 195. **1902.** 22 pag. 4 Pl.

Diller, S.: Topographic development of the Klamath Mountains.
Bull. U. S. Geol. Survey. 196. **1902.** 69 pag. 13 Pl.

Ertborn, O. van: Carte géologique de la province d'Anvers et de la partie du Limbourg située au Nord du Démer.
Bull. de la soc. belge de géol. Bruxelles **1903.** pag. 141.

Ertborn, O. van: Les niveaux aquifères du sous-sol de la ville d'Alost.
Bull. de la soc. belge de géol. Bruxelles **1903.** pag. 140.

Ertborn, O. van: Quelques mots au sujet des terrains quaternaires.
Bull. de la soc. belge de géol. Bruxelles **1903.** 99—112.

Ertborn, O. van: Rectification á l'échelle stratigraphique de l'Éocène inférieur de Flandres.
Bull. de la soc. belge de géol. Bruxelles **1903.** 75—76.

Gortani, M.: Sul rinvenimento del calcare a Fusuline presso Forni Avoltri nell'Alta Carnia occidentale.
Rend. R. Accad. Lincei. 5, XI. 2⁰, 11. pag. 4.

Griswold, W. T.: The Berea grit oil sand in the Cadiz quadrangle, Ohio.
Bull. U. S. Geol. Survey. 198. **1902.** 43 pag. 1 K.

Home, H.: On Ampthill clay in the Boulder clay at Biggleswade.
Quart. Journ. Geol. Soc. vol. 59. London **1903.** 375—381.

Kersten, J.: Le bassin houiller de la Campine.
Mém. de la soc. belge de géol. Bruxelles **1903.** 35—44. 2 Pl.

Oppenheim, P.: Ueber die Ueberkippung von San Orso, das Tertiär des Tretto und Fauna wie Stellung der Schioschichten.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 55, 1. **1903.** 4 Taf. (Forts. folgt.)

Parkinson, J.: On the geology of the Tintagel and Davidstow district.
Quart. Journ. Geol. Soc. vol. 59. London **1903.** 408—428. 1 Pl.

Pjetursson, H.: Boulder clay in Iceland.
Quart. Journ. Geol. Soc. vol. 59. London **1903.** 356—361.

Richardson, L.: On a section at Cowley near Cheltenham.
Quart. Journ. Geol. Soc. vol. 59. London **1903.** 382—389.

Richardson, L.: On the rhaetic and lower lias of Sedbury cliff.
Quart. Journ. Geol. Soc. vol. 59. London **1903.** 390—402. 1 Pl.

Russell, J. C.: Geology and water resources of the Snake river plains of Idaho.
Bull. U. S. Geol. Survey. 199. **1902.** 192 pag. 25 Pl.

Rutot, A.: Esquisse d'une comparaison des couches pliocènes et quaternaires de la Belgique avec celles du Sud-Ouest d'Angleterre.
Mém. de la soc. belge de géol. Bruxelles **1903.** 57—102.

Schiervel, L. de et **Brouwer**, M. de: Considérations générales sur le nouveau bassin houiller de la Campine.
Bull. de la soc. belge de géol. Bruxelles **1903.** 44—48.

Shrubsola, O. A.: Triassic pebbles of South Devon and the Midlands.
Quart. Journ. Geol. Soc. vol. 59. London **1903.** 311—333.

Simoens, G.: L'âge du volcan de Quenast et l'influence des lignes tectoniques du Brabant sur l'allure des sédiments houillers du Nord de la Belgique.
Mém. de la soc. belge de géol. Bruxelles **1903**. 45—56.

Simoens, G.: Observations au sujet de la note de M. M. LEJEUNE et de BROUWER sur le houiller de la Campine.
Bull. de la soc. belge de géol. Bruxelles 1903. 48—52.

Stille, H.: Bericht über die Excursion am Egge-Gebirge.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 54. **1902**. 151—156.

Stille, H.: Geologisch-hydrologische Verhältnisse im Ursprungsgebiet der Paderquellen zu Paderborn.
Abh. d. k. preuss. geol. Landesanst. Neue Folge. Heft 38. **1903**. 129 pag. 6 Taf.

Stille, H.: Ueber praecretaceische Schichtenverschiebung im älteren Miocän des Egge-Gebirges.
Jahrb. d. k. preuss. Landesanst. Bd. 23. **1902**. 296—322. 2 Taf. 5 Fig.

Stille, H.: Ueber Schürfungen im Gebiete des Frankenberger Perm.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 54. **1902**. 174—182.

Stolley, E.: Das Diluvium Schleswig-Holsteins.
Arch. f. Anthropol. u. Geol. Schleswig-Holsteins. Bd. IV, Heft 2. 1903. 20 pag.

Vinassa de Regny, P.: La ferrovia transbalcanica.
Giornale di Geol. pratica redatto da ROVERTO e VINASSA. 1, 2. pag. 16. Genova 1903.

Vinassa de Regny, P.: Osservazioni geologiche sul Montenegro orientale e meridionale.
Boll. Soc. geol. ital. XXI, 3. pag. 80 e 3 Fig.

Weeks, B.: North American geologic formation names.
Bull. U. S. Geol. Survey. 191. **1902**. 488 pag.

Woodward, B.: On disturbances in the chalk near Royston.
Quart. Journ. Geol. Soc. vol. 59. London 1903. 362—374.

Palaeontologie.

Airaghi, C.: Echinofauna oligomiocenica della conca bonacense.
Boll. Soc. geol. ital. XXI, 2. pag. 18 e 1 tav.

Ameghino, F.: Los *Diprotodontes*.
An. del museo nacional de Buenos Aires. Tomo IX. **1903**. 81—192.

Arnold, R.: The paleontology and stratigraphy of the marine Pliocene and Pleistocene of San Pedro.
Mem. of the California Acad. of Sci. vol. III. **1903**. 420. 37 Pl.

Beecher, E.: Observations on the genus *Romingeria*.
Amer. Journ. Sci. XVI. **1903**. 1—11. 5 Pl.

Bosco, C.: Il Castoro quaternario del Maspino.
Rend. R. Accad. Lincei. 5, XI. 2⁰, 12. pag. 5.

Bosco, C.: Il *Lophiodon sardus* n. sp. delle ligniti di Eerras d Collu (Sardegna).
Rend. R. Ac ad. Lincei. 5, XI. 2⁰, 6. pag. 178.

Broeck, E. van den: Paleontologia universalis. Quelques considérations au sujet des conditions d'abonnement.
Bull. de la soc. belge de géol. Bruxelles **1903**. 135—139.

Broom, R.: On *Ictidosuchus primaevus*.
Transact. South African Philos. Soc. XI. 1901. 177—184. 2 Taf.

Broom, R.: On the leg and toe bones of *Ptychosiagum*.
Transact. South African Philos. Soc. XI. 1902. 233—235. 1 Taf.

Broom, R.: On the remains of *Lystrosaurus* in the Albany Museum.
Records of the Albany Museum. I. **1903**. 3—8. 1 Taf.

Broom, R.: On the remains of *Procolophon* in the Albany Museum.
Records of the Albany Museum. I. **1903**. 8—24. 1 Taf.

Broom, R.: On the skull of a true lizard *(Paliguana Whitei)* from the triassic beds of South Africa.
Records of the Albany Museum. I. **1903**. 1—3. 1 Taf.

Bush, P.: Dates of publication of fossil vertebrates.
Amer. Journ. Sci. XVI. **1903**. 96—98.

Cleland, F.: A study of the fauna of the Hamilton formation of the Cayuga lake section in central New York.
Bull. U. S. Geol. Survey. 206. **1903**. 112 pag. 1 Pl.

Dal Piaz, G.: Su alcune impronte vegetali nel micascista del Trentino.
Boll. Soc. geol. ital. XXI, 3. pag. 4.

Eaton, G. F.: Characters of *Pteranodon*.
Amer. Journ. Sci. XVI. **1903**. 82—86. 2 Pl.

Flores, E.: Nuovi avanzi di *Ursus spelaeus* del Buco del Piombo sopra Erba.
Riv. ital. Paleont. IX. 1—2. pag. 4.

Hind, W.: *Solenomorpha major*.
Quart. Journ. Geol. Soc. vol. 59. London **1903**. 334—336.

Holm, T.: Studies in the *Cyperaceae*.
Amer. Journ. Sci. XVI. **1903**. 17—44.

Kemna, Ad.: Les découvertes récentes de poissons fossiles en Belgique et en France.
Bull. de la soc. belge de géol. Bruxelles **1903**. 139—140.

Knight, W. C.: Notes on the genus *Baptanodon*.
Amer. Journ. Sci. XVI. 1903. 76—81.

Knowlton, F. H.: Fossil flora of the John Day Basin.
Bull. U. S. Geol. Survey. 204. 1902. 113 pag. 17 Pl.

Longhi, P.: Contribuzioni alla conoscenza della Fauna del calcare cretaceo di Calloneghe presso il Lago di S. Croce.
Riv. ital. Paleont. IX. 1—2. pag. 14 e 2 tav.

Lovisato, D.: Le specie fossili sinora trovate nel calcare compatto di Bonaria e S. Bartolommeo.
Cagliari Tip. Commerciale. pag. 21.

Pampaloni, L.: Microflora e microfauna fossile nel disodile di Melilli in Sicilia.
Rend. R. Accad. Lincei. 5, XI. 2º, 8. pag. 6.

Pampaloni, L.. Sopra alcuni tronchi silicizzati da Oschiri in Sardegna.
Boll. Soc. geol. ital. XXI, 3. pag. 4.

Prever, P.: Le nummuliti della Forca di Presta nell'Appennino centrale e dei dintorni di Potenza nell'App. merid.
Mém. Soc. paléont. Suisse. XXIX. pag. 121 e 8 tav.

Sellards, E. H.: *Codonotheca.*
Amer. Journ. Sci. XVI. **1903.** 87–95. 1 Pl.

Shattuck, G. B.: The mollusca of the Buda limestone.
Bull. U. S. Geol. Survey. 205. 1903. 1–36. 25 Pl.

Squinabol, S.: Radiolarie fossili di Eolo (Euganei).
R. Accad. Sc. lett. Padova. XIX, 2. 127–130.

De Stefani, C.: Molluschi pliocenici di Viterbo.
Atti Soc. tosc. Sc. nat. Memorie XVIII. pag. 12 e 1 tav.

De Stefano, G.: Qualche osservazione di Erpetologia fossile.
Riv. ital. Sc. nat. **1902.** No. 5–6 etc. pag. 11.

Stromer von Reichenbach, E.: Die Wirbel der Landraubthiere.
Stuttgart 1902. Abth. B, 70–86, 4 Taf. Abth. C, 87–237. Abth. D, 238–275. 1 Taf.

Tomes, F.: *Heterastraea rhetica.*
Quart. Journ. Geol. Soc. vol. 59. London 1903. 403–407. 2 Fig.

Trotter, A.: Studi cecidologici.
Riv. ital. Paleont. IX. 1–2. pag. 10.

Vaughan, W.: Corals of the Buda limestone.
Bull. U. S. Geol. Survey. 205. **1903.** 37–40. 2 Pl.

Vinassa de Regny, P.: Fossili del Montenegro. I. Fauna dei Calcari rossi e grigi del Sutormann.
Mem. R. Accad. Sc. Bologna. 5, X, pag. 28 e 2 tab.

Whiteaves, J. F.: On some additional fossils from the Vancouver Cretaceous, with a revised list of the species therefrom.
Geol. Survey of Canada. Mesozoic fossils. vol. I. part. 5. 1903. 309–415. 12 Pl.







Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, 1903


AMNH LIBRARY
100220025